Nº 180

elektor

550 Ptas.

electrónica: técnica y ocio

- Mini analizador lógico
- Diseños para alarma
- Tecnología LCD
- Control doméstico a través de la red (y II)
- Filtros activos paso alto y paso bajo

8 414090 101455 00180

MP MULTIPRESS

Sumario

Secciones

En nuestro próximo número

- Frecuencímetro de 25 MHz
- Puerto I/O para Pcw 8256/512
- Optocompresor.
- Termómetro de estado sólido.

Editorial

Edita:
MP MULTIPRESS
Director Editorial:
JULIO GOÑI
Director Gerente
FRANCISCO GALVEZ
Director de Producción:
JULIO RODRIGUEZ
Jefe de distribución
JAIME BOUHABEN
Administración, Suscripciones y Pedidos:
PZA. REPUBLICA DEL ECUADOR. 2. 1.º-A.
28016 MADRID. Teléf: 457 52 82
Fax: 458 18 76
Cuerpo de redacción:
VIDELEC, S.L.
Santo Leonor 61, 4º - 6
Director Técnico:
E. C. MUÑOZ
Colaboradores:
JOSE M. VILLOCH
FRANCISCO JAVIER GRANADOS
DAVID LOPEZ APARICIO
GUILLERMO SANCHEZ CARRASCO
J. JOSE ANDRES CARVAJAL
JUAN VALERA RAMIREZ
JESUS GARCIA PRECIADO
Revisión lingüística y de estilo:
Begoña San Narciso
Coordinación de actualidad:
Alfonso García
Carlos G. Martínez
Diseño gráfico:
A.G.S.
Publicidad:
MERCEDES VEGA
PZA. REPUBLICA DEL ECUADOR. 2. 1.º-B
28016 MADRID. Teléf: 457 53 02
Fax: 457 93 12
Delegado Barcelona
ISIDRO IGLESIAS C/. BONAPLATA, Nº 45 - 1º - 4º
Teléf: (93) 280 38 00. Fax: (93) 205 28 39
08034 BARCELONA
Distribución España:
COEDIS, S. A.
Ctra. N. II Km. 602,5
08750 MOLINS DE REI (BARCELONA)
Distribución en Argentina capital
Ayerbe, Interior: DGP
Distribución en Chile :
EL MOLINO
Importador para Chile:
Iberoamericana de Ediciones, S.A.
Calle Libertad, 517-Santiago de Chile
Telf. 075626811005 - 075626818240
Fax: 075626811012
Importador exclusivo Cono Sur:
C.E.D.E., S.A. C/Sudamérica, 1532
1290 BUENOS AIRES ARGENTINA
TEL: 07-541212464/07-541288506
P.V.P. en Canarias, Ceuta y Melilla: 550 Ptas.
Preimpresión:
VIDELEC S.L. Santa Leonor, 61, 4º 6
Impresión:
Gráficas Marte. C/ Vistaalegre, 12. Madrid
Depósito legal: GU.3-1980
ISSN 0211-397X
Impreso en España
PRINTED IN SPAIN

Estimado lector



En nuestro editorial del mes pasado pedíamos disculpas por no poder incluir el articulo "Alarma para PC". Para intentar compensar este retraso, hemos ampliado su contenido, extendiendo las posibilidades de protección a casi cualquier objeto. Por ello, dado que el titulo original no reflejaba ya la utilidad real de los montajes presentados, hemos llamado al articulo "Diseños para alarmas".

También incluimos en este número los positivos de circuito impreso correspondientes a la etapa de salida del ecualizador paramétrico programable, que por razones de espacio, no pudimos incluir el mes pasado.

Completamos en este número dos interesantes montajes, el interfaz RS232 y control doméstico a través de la red. En ambos, describimos el proceso de montaje, puesta en marcha de los sistemas y su utilización.

El mini analizador lógico nos permitirá verificar nuestros diseños de circuitos digitales, comprobando el comportamiento de cada etapa de forma visual.

Podremos encontrar también en las páginas de este número otros dos artículos de gran interés. El primero, "Tecnología LCD", nos dará una visión general del funcionamiento de los visualizadores de cristal líquido y de los motivos por los que se han convertido en algo tan habitual en los equipos electrónicos. El segundo, está dedicado a los filtros activos, mostrando sus fundamentos teóricos y las técnicas para su diseño.

Además, y como viene siendo habitual, en nuestras secciones fijas encontraremos breves reseñas de las últimas novedades del sector electrónico.

Servicios Elektor para los lectores

EPS (Elektor Print Service)
La mayoría de las realizaciones Elektor van acompañadas de un modelo de circuito impreso. Muchos de ellos se pueden suministrar taladrados y preparados para el montaje. Cada mes Elektor publica la lista de los circuitos impresos disponibles, bajo la denominación EPS.
CONSULTAS TECNICAS
Cualquier lector puede consultar a la revista cuestiones relacionadas con los circuitos publicados. Las cartas que contengan consultas técnicas deben llevar en el sobre las siglas C. T. e incluir un sobre para la respuesta, franqueado y con la dirección del consultante.
AVISO A NUESTROS LECTORES
El horario de nuestro consultorio telefónico, para aclarar cualquier duda es de 16 a 18 h. los lunes, y de 18 a 20 h. los martes.
Teléfono 304 43 54.

LISTA DE PRECIOS DE N.º ATRASADOS

Ejemplar sencillo	550 ptas.
Ejemplar doble	900 ptas.

SUSCRIPCIONES

España	6.400 ptas.
España certificada	7.400 ptas.

Todos estos precios llevan incluido el IVA

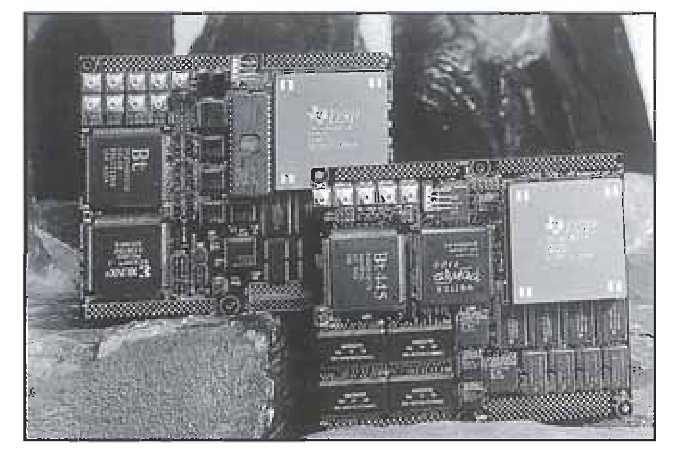
Canarias, Ceuta y Melilla

Ejemplar sencillo	550 ptas.
Ejemplar doble	900 ptas.



BUENAS PERSPECTIVAS DE EMPLEO CUALIFICADO PARA EL SECTOR DE LAS TI

La electrónica, la informática y las telecomunicaciones, que configuran el hipersector de las tecnologías de la información, ofrecen grandes perspectivas de creación de empleo cualificado en España, según se puso de manifiesto en la tercera mesa sectorial, dedicada a estos ámbitos, dentro del debate sobre política industrial que ha impulsado el Ministerio de Industria y Energía (MINER).



En la mesa, presidida por el ministro Juan Manuel Eguiagaray, participaron representantes de empresas públicas, de empresas privadas, de la patronal y de los sindicatos.

Entre las conclusiones del encuentro destaca el optimismo con que los agentes del sector contemplan las perspectivas de creación de empleo cualificado. Asimismo, se destacó la importancia de la demanda como generadora de empleo, especialmente la demanda temprana o precursora, entendida como la presencia de estas industrias del principio en los mercados más innovadores.

Otros puntos fundamentales del debate fueron la exigencia de un esfuerzo para que la I+D esté más enfocada hacia el mercado; la necesidad de alianzas estratégicas entre las PYMES; y la necesidad de la incorporación y difusión de nuevas tecnologías. Representantes de la patronal SEDISI plantearon la posibilidad de que se realizara en el sector algo similar al Plan Renove de tecnologías de la información, dado el nivel de obsolescencia del parque de ordenadores en España; los sindicatos, por su parte, hicieron hincapié en la importancia que la formación continuada tiene en este sector para los trabajadores.

En el marco de este debate, la Administración ha detectado un conjunto de puntos críticos del sector de la tecnología de la información en España. Por una parte, existen dificultades financieras, ya que las empresas presentan unas tasas de endeudamiento superiores a las de las empresas comunitarias, y una baja inversión en el sector. Por otro lado, está la necesidad de estar presente en los mercados exteriores, sobre todo las PYMES. Asimismo, es un hecho que la inversión del sector público es un soporte básico para el desarollo tecnológico, por lo que debe ir destinada a proyectos de I+D.

También es un punto crítico el hecho de que la fabricación en España de bienes de equipos y aparatos electrónicos para la demanda profesional y de consumo se realiza con valores añadidos muy inferiores a los que sería deseable.

DATOS SECTORIALES

El debate que promueve el MINER se apoya en los preocupantes datos del sector en los últimos años. Según informaciones de la Asociación Nacional de Industrias Electónicas (ANIEL), en 1993 la demanda total, analizada a través del consumo aparente, alcanzó 1,1 billones de pesetas, lo que supone un descenso del 11% respecto a 1992.

Otro dato significativo, a la vez que preocupante, es que la relación entre la producción y el Producto Interior Bruto (PIB) es del orden del 1,5%, siendo muy inferior a la del conjunto del sector en la UE, que ronda el 5%. No obstante, sí se detectan datos optimistas, como el hecho de que se ha producido un aumento significativo de las exportaciones, alcanzando en 1993 los 370.000 millones de pesetas, lo que supuso un incremento sobre el año anterior del 14%

Por contra, la demanda interior ha descendido de forma continuada en los últimos años, excepto en el área de las telecomunicaciones, que en 1993 se recuperó considerablemente con un 8%. A su vez, la electrónica de consumo tuvo un descenso del 17%, mientras que en el subsector de componentes el descenso del mercado fue del 7%, y del 5% en lo que a informática se refiere.

IMPRESIÓN LÁSER A TRAVÉS DE REDES DE INFRARROJOS

La compañía Hewlett Packard ha presentado las primeras impresoras láser del mercado preparadas para operar a través de redes por infrarrojos. Con estos nuevos modelos, HP LaserJet 5P y HP LaserJet 5MP, tratará de liderar el área de impresión en el mercado de la informática móvil, que en 1996 contará con una base instalada de 60 millones de máquinas en todo el mundo. La mayor parte de los ordenadores portátiles actuales vienen equipados para transmitir sus datos a través de infrarrojos, eliminado los molestos cables y sumando las ventajas de bajo coste y consumo con una alta velocidad de transferencia.



HP DeskJet 850C, impresión con calidad fotográfica

Ello es posible gracias a la asociación IrDA, creada por los fabricantes con el objetivo de definir los estándares para la interoperabilidad de las diferentes marcas y tipos de dispositivos de infrarrojos. Hoy, ya existe un interface estándar con una velocidad inicial de transferencia de datos de 115 Kbits por segundo entre dispositivos distantes un metro entre sí.

Las nuevas impresoras de HP alcanzan una velocidad de 6 páginas por minuto, con una resolución de 600 ppp, y disponen de tecnología REt para suavizar los contornos de las imágenes, y tecnología MEt para la impresión de documentos complejos o escaneados.

Igualmente, ha anunciado la impresora de inyección de tinta HP DeskJet 850C, que gracias a la incorporación de la tecnología C-REt, consigue proporcionar una calidad de imagen similar a la conseguida con una cámara fotográfica de 35 milímetros. Esta innovación tecnológica se ha conseguido a base de diseñar inyectores más pequeños para los cabezales, que producen puntos más pequeños y son capaces de modificar la cantidad de tinta que se vierte en cada punto.

Hewlett Packard Española, S.A.
Carretera N-VI, Km. 16,500
Tel: 91-631 16 00
28230 Las Rozas (Madrid)

ORDENADOR PORTÁTIL CON CD-ROM INCORPORADO

La compañía Toshiba ha presentado su nueva gama de portátiles, la serie Satellite, en la que se encuentra el modelo Satellite Pro, el primero del mercado que integra el CD-ROM en la propia máquina, manteniendo unas dimensiones DinA4 y un peso de 3,2 Kg., lo que la convierte en una base de datos móvil, con capacidad de acceso a datos en formato texto, fotos, imágenes o gráficos.

El CD-ROM está soportado por una tarjeta de sonido de 16 bits, compatible Sound Blaster Pro, lo que le proporciona capacidad MIDI/WAVE, pudiendo conectarse, mediante puerto paralelo, a otros dispositivos MIDI. El adaptador a red también va integrado en la propia máquina, y su pantalla TFT tiene una capacidad para mostrar 65.536 colores simultáneos bajo entorno Windows.

Con el resto de la serie Satellite, Toshiba eleva un escalón en la gama básica de entrada del mercado de portátiles, ya que asegura la capacidad de comunicación y trabajo en red, al ir equipada con slots de expansión para dos tarjetas PCMCIA tipo II o una tipo III.

Toshiba España
Ed.Europa, 1. Parque Empresarial San Fernando
Tel: 91-660 67 00
28831 San Fernando (Madrid)

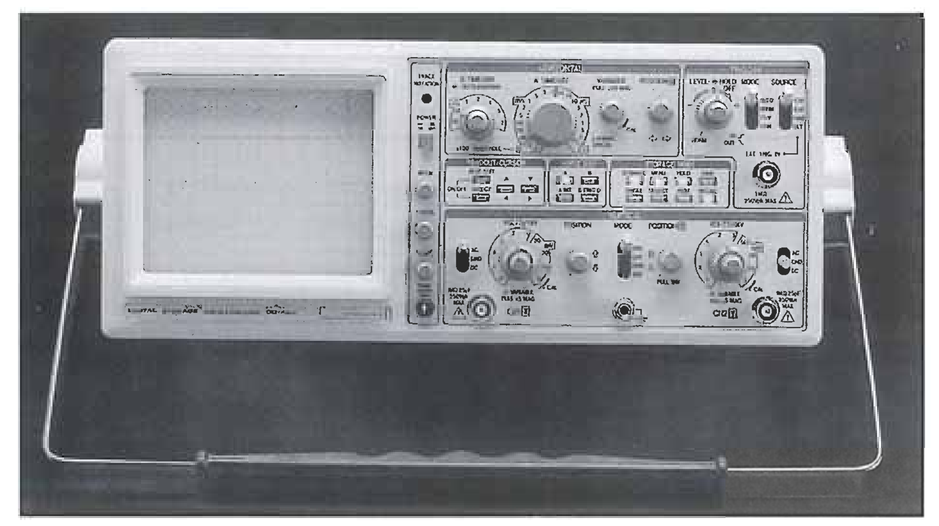
APPLE Y SERVICOM PRESENTAN EN ESPAÑA LAS AUTOPISTAS DE LA INFORMACIÓN

En las jornadas multimedia, que durante el pasado mes ha celebrado la compañía Apple en distintas capitales españolas, se ha presentado, en colaboración con Servicom, el funcionamiento de las ya populares autopistas de la información. Con un Macintosh Performa 475 y un modem, lo visitantes podían acceder al servicio de información electrónica Servicom, y comprobar de una forma práctica las múltiples posibilidades de estas modernas autopistas en el campo del ocio, de la enseñanza o del teletrabajo, así como el acceso a bases de datos remotas o el envio automático de documentos fax a cualquier lugar del mundo.

Apple Computer España
Avda. de Europa, 19. Parque Empresarial La Moraleja
Tel: 91-663 17 80
28100 Alcobendas (Madrid)

OSCILOSCOPIOS ANALÓGICO-DIGITALES DE PROMAX

La compañía Promax apuesta por los osciloscopios analógico-digitales, que de alguna manera se están imponiendo en el mercado, con su gama OD-460. Según los técnicos de la compañía, aunque el coste de los digitales es más bajo, la sintonía de las tecnologías digital y analógica en un mismo aparato reporta importantes ventajas a la hora de visualizar un evento y elegir de forma óptima el punto de disparo.
La gama OD-460 reune dos aparatos en uno solo. Por una parte es un potente osciloscopio analógico con 20, 40 ó 60 MHz de ancho de banda y doble base de tiempos, y un osciloscopio digital con una frecuencia de muestreo de 20 Ms/s, que en modo repetitivo permite almacenar señales de hasta 60 MHz. Incorpora funciones avanzadas, como la que posibilita el cálculo de la señal media obtenida, la función de magnificación para observar detalles de la señal, la función read-out, que economiza tiempo y mejora la precisión en medidas típicas como tiempos de subida y bajada de impulsos, medidas de periodos, de ciclos de trabajo, de intervalos de tiempo y el desfase entre señales, o el modo Roll que permite observar señales muy lentas de forma continua. Adicionalmente incorpora un puerto RS 232C para volcar datos directamente a impresora.



El osciloscopio OD-460 incorpora funciones avanzadas

MEDIDOR DE CAMPO

Igualmente, Promax ha anunciado la salida al mercado del nuevo modelo de medidor de campo para TV terrestre y TV por satélite, MC-877. Se trata de un aparato de reducido tamaño y gran ligereza, en torno a los 7 kilogramos, gracias a su pantalla de cristal líquido, que le permite reducir tanto la parte electrónica como el volumen de la batería sin que sufran su funcionalidad y autonomía.
Entre sus características, cabe citar su potente analizador de espectros en tiempo real, así como su demodulador de los sistemas PAL y SECAM, que le permite decodificar señales NTSC, consiguiendo una calidad de imagen muy alta incluso en condiciones de luz adversas.

Instrumentación Electrónica Promax, S.A.
Francesc Moragas, 71-75
Tel: 93-337 90 08
08907 L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)

SERVIDOR Y ESTACIÓN DE TRABAJO DE BAJO COSTE

La compañía Digital ha anunciado la comercialización de un servidor de nivel básico y una estación de trabajo de nivel de entrada, ambos de 64 bits y de bajo coste, pero de altas prestaciones.
El servidor, Alphaserver 400 4/166, con un precio inferior a 1.700.000 pesetas, soporta los sistemas operativos Unix, Windows NT y OpenVMS. Especialmente indicado para Pymes que requieren servidores económicos en muchas ubicaciones diferentes, reune las ventajas del MicroVAX 3100, más la apertura mediante el uso de estándares, como el bus PCI o el microprocesador Alpha.
La estación de trabajo, AlphaStation 200 4/100, soporta los mismos tres sistemas operativos que el servidor, y aplicaciones de los mercados técnicos como MCAD, ECAD, GIS y CASE, y de los mercados comerciales como las de autoedición, productividad de oficinas y bases de datos. Diseñada para usuarios necesitados de un sistema económico bajo Unix, permite la integración de múltiples periféricos del mundo PC.
Paralelamente, ha presentado una ampliación de su línea Pentium con la nueva gama de ordenadores personales Celebris XL, que vienen a sustituir a la serie DECpc XL, con un rendimiento similar al de las estaciones de trabajo. La nueva gama incluye tres modelos monoprocesador y dos de doble procesador a 90 y 100 MHz, con aceleradores gráficos de 64 bits y máxima expansión.

Digital Equipment Corporation España, S.A.
Cerro del Castañar, 72
Tel: 91-583 41 00
28037 Madrid

ENELEC ANUNCIA NUEVOS WATÍMETROS DE ZIMMER



Los watímetros de Zimmer permiten controlar la calidad de productos eléctricos.

La compañía española Ensayos Eléctricos y Ambientales (ENELEC) ha anunciado la salida al mercado de nuevos watímetros monofásicos y trifásicos de precisión de la firma Zimmer, a la cual ENELEC representa en España.
Estos nuevos dispositivos tienen rangos de frecuencia hasta 400 KHz, e intensidad hasta 30 A (superiores con shunts). El rango de tensión alcanza hasta 1.000 V, y permiten la medida de cualquier elemento eléctrico con una precisión de 0,1% (o superior de forma opcional). Asimismo, los watímetros que se han presentado recientemente permiten la comunicación al exterior mediante sus interfaces RS232 y GPIB y disponen de salidas analógicas y digitales.
Según ENELEC, los nuevos watímetros son de gran utilidad en los campos de desarrollo, producción y control de calidad de sistemas, equipos y componentes eléctricos, de modo que la evaluación precisa de potencia, y otras magnitudes eléctricas, pueden dar información sobre el nivel de la calidad del producto.

ENELEC
Filadors, 35/41
Tel:93-723 02 70
08206 Sabadell-Barcelona

MULTÍMETRO DIGITAL MODELO 390, DE B&K PRECISION

El nuevo multímetro digital de mano Modelo 390 ha salido recientemente al mercado, según ha anunciado la compañía Micro-P, representante en España de la firma desarrolladora del producto B&K Precisión.
El nuevo multímetro tiene una capacidad de 4.000 cuentas (3 3/4 digitos, y una barra de presentación analógica que simplifica las tareas de ajuste.
El nuevo multímetro 390 tiene una precisión de 0,1% en medidas de tensión continua y tiene funcionalidades como medida de capacidad, sonda de temperatura, medida de frecuencia, modo relativo, retención de datos y promediado min/max. La continuidad se indica mediante una señal acústica y tiene una escala de 20 A -seleccionable de forma manual o automática- protegida mediante un fusible.
El dispositivo está protegido contra golpes y caídas mediante una funda de goma que se entrega con el producto.

Micro-P
N II, Km 8
Peonías, 2-Edif. Piovera Azul
Tel:91-320 35 00
28042 Madrid

AUTEL RECLAMA LA ABOLICIÓN DE LA LOT

La Asociación Española de Usuarios de Telecomunicaciones (Autel) reclamó en su IV Congreso nacional, celebrado a mediados del mes de marzo en Madrid bajo el patrocinio de la multinacional Cable & Wireless, la abolición de la Ley de Ordenación de las Telecomunicaciones (LOT). Autel calificó de restrictiva la Ley actualmente en vigor y solicitó su derogación, al tiempo que pedía a la Administración la elaboración de una Ley de Bases de las Telecomunicaciones que permita abordar de forma decidida la liberalización de infraestructuras de telecomunicaciones en España.
Entre las conclusiones del congreso de Autel, que agrupa a grandes organismos y empresas usuarios de telecomunicaciones, destaca el total apoyo de la asociación al principio general expresado por la CE en su Libro Verde, de que "los servicios ya liberalizados deben disfrutar de libertad de elección de las infraestructuras que los soportan", lo que requiere la liberalización inmediata de las infraestructuras existentes -redes de TV por cable, redes de las compañías de servicios públicos, ferrocarriles, eléctricas, satélites, etc.para los servicios ya liberalizados.
En el congreso participaron personalidades de la Comisión de la Unión Europea, de asociaciones europeas de usuarios, de las Administraciones públicas y de organismos y empresas públicos y privados.
En la jornada de clausura del congreso, Javier Nadal, Director General de Telecomunicaciones hasta la fecha, anunció la dimisión de su cargo para asumir nuevas responsabilidades dentro de Telefónica en América Latina.

NUEVO SISTEMA DE CORTE POR CHORRO DE AGUA CON PÓRTICO MÓVIL

La firma Ingersoll-Rand ha puesto en el mercado un nuevo sistema de corte por chorro de agua, la mesa de corte HS-1000, que cuenta con gran precisión en los ejes X, Y y Z y con pórtico móvil, que facilita el corte económico de una amplia gama de materiales, incluyendo compuestos, plásticos, materiales alveolares, caucho, vidrio, metales, rocas, etc.

El sistema ha sido diseñado para producción semiautómatica y está controlado desde un PC a base de menús; el ordenador proporciona una precisión de copia de +-0,4 mm por eje en toda la carrera y un control total de las funciones de corte con chorro de agua, mediante un lenguaje de programación RS-274D NC estándar. La parrilla de acero sacrificial cargada por el operario tiene un área de corte máxima de 1,83x2,44 mm y una capacidad de carga adaptada para cortar grandes piezas. Asismismo, un sistema de pórtico de carril alto facilita el acceso al área de corte, a la vez que provée un soporte rígido en los ejes X, Y y Z.

Las distintas opciones del sistema comprenden cubiertas del tipo de acordeón, movimiento programable de 30 cm en el eje Z, un segundo cabezal de corte por chorro de agua, cabezales de corte hidroabrasivos de orificio alineable, sistemas de dosificación y transferencia a granel del abrasivo y una estación autónoma de alineación del orificio.



Mesa de corte HS-1000, de Ingersoll-Rand.

Ingersoll-Rand Española
Camino de Rejas, 1
Tel:91-669 58 50
28820 Coslada (Madrid)

INTERTRONIC CONVOCA EN PARÍS A LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA EUROPEA

Entre los días 12 y 16 del próximo mes de junio tendrá lugar en París la primera edición del Salón Internacional del Sector Electrónico (Intertronic 95), en cuyo seno se agrupan también los tradicionales encuentros Componic y Pronic. El Salón que ahora inicia su andadura pretende reunir en una sóla exposición a todos los protagonistas del mercado de la electrónica y abarcar a todo el sector profesional, desde el ámbito de los componentes -ya sean activos o pasivos hasta las diferentes opciones industriales.

El encuentro se estructurará en torno a cinco sectores principales: componentes activos, que abarcará semiconductores, tubos, componentes ópticos, componentes de hiperfrecuencia y ASICs; componentes pasivos, que incluirá circuitos impresos, componentes magnéticos, componentes electromagnéticos, conectividad y componentes discretos; equipos de fabricación, que comprende fabricación de circuitos impresos, fabricación de componentes, montaje y productos y materiales; pruebas y medidas, en el que se integran instrumentos de medida, sensores y equipos para pruebas automáticas; y, finalmente, subcontratación, que abarca estudios, montajes y cables.

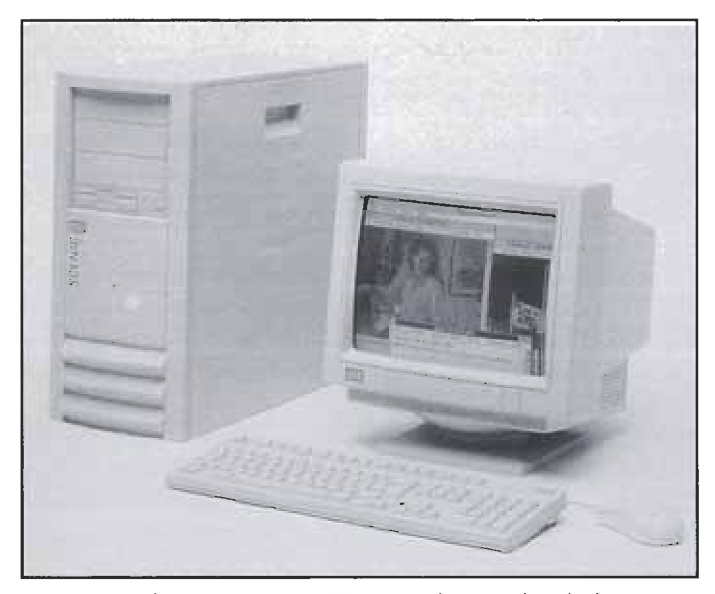
Durante el transcurso del salón, distintos especialistas del sector pronunciarán conferencias relativas, entre otros temas, a la compatibilidad electromagnética, las tarjetas PCMCIA, tratamiento de señal, electrónica de potencia, o EDI aplicado a la industria de los circuitos impresos y del ensamblado. Paralelamente a la celebración de Intertronic, y en las mismas fechas, tendrá lugar el Salón Internacional de la Aeronáutica y del Espacio, y para aprovechar la estrecha relación temática entre ambos eventos, la organización del certamen electrónico ha previsto un servicio de autobuses entre ambos encuentros, para que los visitantes de Intertronic aprovechen del mejor modo posible su visita profesional a la capital francesa.

Fuentes de la institución que organiza Intertronic han indicado que esperan que el Salón sea visitado por más de 50.000 personas, no sólo de Europa sino también de países de fuera del continente.

Promosalons
Diego de León, 44
Tel:91-564 31 54
28006 Madrid

SIEMENS-NIXDORF PRESENTA EL MODELO MÁS ALTO DE LA FAMILIA DE PCS SCENIC

La firma Siemens-Nixdorf ha anunciado la salida al mercado del modelo más alto de su línea de ordenadores personales Scenic. Se trata del modelo de torre Scenic 5T90 PCI, que incorpora el microprocesador Pentium a 90 MHz. El equipo incluye un potente controlador gráfico y controlador de disco duro, ambos conectados directamente al bus local PCI, y memoria cache de segundo nivel de 256 Kbytes. Además, este sistema incorpora tecnología de 3,3 voltios, lo que se concreta en un bajo consumo de energía. El Scenic 5T90 puede soportar tecnologías de futuro como plug & play o el sistema operativo de 32 bits Windows 95.



El nuevo Scenic 5T90 es el más alto de la gama.

Por otra parte, la compañía ha incrementado su oferta de sistemas de almacenamiento con el anuncio de varios productos. Por un lado, el sistema de almacenamiento en disco 3421 se caracteriza por su diseño compacto y modular, incorpora opcionalmente memoria cache de hasta 8 Gbytes, y puede alcanzar los 132 Gbytes de capacidad de almacenamiento por sistema en la configuración mono-cabina o 264 Gbytes en la multi-cabina; por su parte, la unidad de almacenamiento externa de alta velocidad 3411 es una memoria de semiconductores con tiempos de acceso a discos inferiores a 0,05 ms y tiene una capacidad de 16 Gbytes de RAM; a su vez, la unidad de almacenamiento en disco con arquitectura RAID5 3492 tiene una capacidad neta desde 9,847 Gbytes hasta 78,777 Gbytes y dispone de operación libre de errores durante el mantenimiento e instalación de discos array adicionales; por último, el sistema compacto de librerías en cartucho 3594 tiene una configuración variable de 210 a 3.040 cartuchos, con una capacidad aproximada de entre 500 Gbytes y 7,2 Terabytes.

Siemens-Nixdorf
Ronda de Europa, 5
Tel:91-803 90 00
28760 Tres Cantos (Madrid)

CHESILVALE LANZA EL ANALIZADOR DE PROTOCOLO DE TASA BÁSICA DEMON

Un nuevo producto ha venido a sumarse a la gama de dispositivos para pruebas en entornos de RDSI. Se trata del analizador de protocolos de tasa básica RDSI Demon, de Chesilvale. El dispositivo está destinado a los técnicos que instalen y mantengan las lineas RDSI y requieran un rápido diagnóstico de averías, especialmente las que se producen entre el equipo del usuario (fax, teléfono RDSI y PC de soportes múltiples) y la red.
El Demon es un probador de bus S pasivo, que cumple las especificaciones ETSI Euro de la RDSI y controla el protocolo de las capas 1, 2 y 3 en las direcciones usuario-red y red-usuario. El equipo, de reducidas dimensiones, contiene todo el hardware y software necesario y se conecta a cualquier PC de tableta mediante un cable de serie normal.

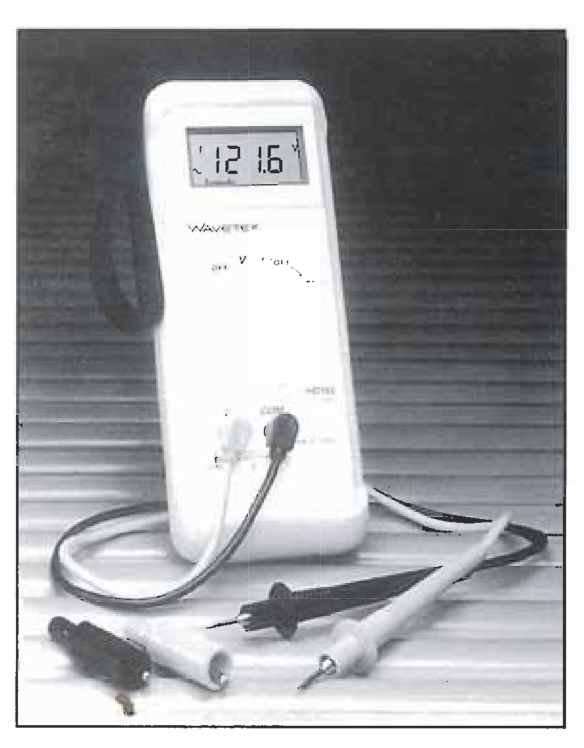
Chesilvale Electronics
Tel:+44 (0) 633 22 35 52

NUEVO DISPOSITIVO PARA CONFERENCIAS MÚLTIPLES MT8924

La compañía Matrix Electrónica ha informado de la disponibilidad del nuevo circuito de conferencias múltiples PCM MT8924, de su representada Mitel Semiconductor. El dispositivo ha sido diseñado para añadir la posibilidad de conferencias múltiples a sistemas de conmutación digital, y permite hasta 10 conferencias múltiples independientes de tres partes -u otras variaciones del tipo de una conferencia de 30 partes, por ejemplo-, implementadas utilizando 32 canales de voz PCM, y soporta velocidades de datos de 2,048, 1,536 y 1,544 Mbps. El producto dispone de supresión de ruido programable y control de ganancia digital individual para cada canal, y dispone de una entrada para un tono externo, que puede utilizarse como señal para indicar la conexión de las partes en una llamada de conferencia múltiple.

Matrix Electrónica
Belmonte de Tajo, 76
Tel:91-560 27 37
28019 Madrid

ESSA LANZA NUEVOS MULTÍMETROS DE WAVETEK



El nuevo multímetro de la familia XT mide temperatura, capacidad y frecuencia.

Dos nuevos multímetros han sido puestos en el mercado por la compañía española Equipos y Sistemas (Essa). Estos nuevos productos han sido desarrollados por Wavetek, a quien Essa representa en España.
El HD165 es un multímetro digital de seguridad TRMS para servicio, que presenta baja impedancia en la entrada, con lo que se elimina en muchos casos la pérdida de tiempo en reparaciones innecesarias.
En las medidas efectuadas con este multímetro se indican las tensiones peligrosas de alta energía, permitendo así una instalación segura del medidor; además, para aumentar la seguridad del usuario, el HD165 está protegido contra transistorios de hasta 10 kV.
Por su parte, el DM28XT es un multímetro digital con funciones comunes a la familia XT como 750 Vca, 1.000 Vcc, 10 A Ica y 10 A Icc (en ambos casos con fusible de protección), resistencia de hasta 2.000 ohmnios, comprobación de diodos, tono de continuidad, etc. Pero además, este modelo incorpora específicamente funciones como la medición y visualización en pantalla de temperaturas en grados centígrados (hasta 1.300) o Fahrenheit (2.000), y permite medir capacidad, desde algunos picofaradios hasta 2.000 microfaradios. Finalmente, la posibilidad de medir frecuencia hasta 2 kHz hace a este producto muy adecuado para medir frecuencia de potencia y detección de problemas en elementos de frecuencia variable.

Equipos y Sistemas
Antonio Morales, 13-B
Tel:91-458 01 50
28036 Madrid

SONDA DE CALIDAD DEL AIRE AQS

La firma catalana Soler & Palau ha desarrollado y puesto en el mercado la nueva sonda de calidad de aire AQS. Entre las características más relevantes del nuevo producto se encuentra el hecho de permitir un funcionamiento inteligente del sistema de ventilación en función del nivel de polución real del ambiente en cada instante y no de unos parámetros de diseño genéricos que, con frrecuencia, han sido calculados en función de puntas máximas de caudal necesario y, por tanto, no se ajustan a las demandas inferiores durante gran parte del tiempo.
Esta característica produce un importante ahorro energético al mantener los extractores parados mientras la calidad del aire es suficiente, tanto por lo que se refiere a su propio consumo eléctrico como en el ahorro de calorías o frigorías del ambiente ya climatizado.

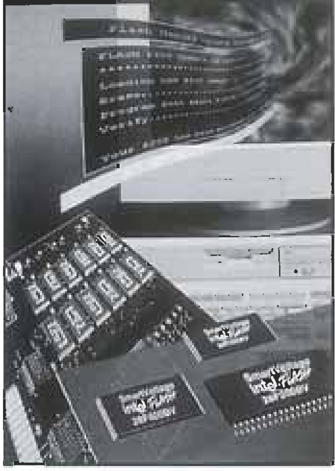
Soler & Palau
Ctra. Nacional 152, Km 22
Tel:93-571 93 00
08150 Parets del Vallès
(Barcelona)

IBM COMPLETA SU FAMILIA DE SERVIDORES PC

IBM ha puesto a disposición del mercado dos nuevos modelos de servidores PC con multiproceso simétrico, que vienen a completar su oferta en esta línea de negocio.
El PC Server 720 es el modelo más potente de la gama de servidores PC de IBM y su arquitectura de multiproceso simétrico está basada en el bus interprocesador C-bus II de 400 MB/s y puede incorporar hasta seis procesadores Pentium a 100 MHz. Utiliza tanto arquitectura PCI como Microchannel y dispone de una capacidad de almacenamiento de hasta 40,2 Gbytes.
Por su parte, el PC Server 320, con procesador Pentium a 90 MHz, ha sido diseñado especialmente para redes LAN independientes o grupos de trabajo departamentales de grandes empresas que precisen conectar sistemas clientes en aplicaciones de bases de datos de nivel básico o intermedio.
Paralelamente, IBM presentó el nuevo notebook ThinkPad 701C, un ordenador portátil basado en 486 DX2/50 ó 486 DX4/75, cuya característica mas atractiva es la inclusión de un teclado extensible dividido en dos partes articuladas.

IBM
Santa Hortensia, 26-28
Tel:91-397 59 55
28002 Madrid

INTEL ANUNCIA LAS MEMORIAS FLASH SMARTVOLTAGE DE 3,3 VOLTIOS



Las tarjetas SmartVoltage, a 3,3 voltios, permitirán ahorrar costes y tiempo de fabricación.

La multinacional norteamericana Intel Corporation ha anunciado una nueva familia de memorias flash SmartVoltage, en 3,3 voltios, que está basada en la arquitectura de alta integración Boot Block -que asocia, por ejemplo, las memorias ROM, flash o EPROM y EEPROM en un sólo componente-, y que permite ahorrar espacio en la tarjeta y costes.

Esta nueva familia está disponible en densidades de 2, 4 y 8 Mbits, y se dirige especialmente al mercado de los productos de comunicación inalámbrica. Además, estos componentes ofrecen muy bajo consumo de energía, que sumado a la arquitectura de integración Boot Block hace que resulten también útiles para entornos como BIOS para PC, unidades de discos, terminales de puntos de venta o el mando de motores o transmisiones en la industria automovilística.

Intel Corporation Ibérica
Zurbarán, 28
Tel:91-308 25 52
28010 Madrid

ANTORCHA PARA VIDEOCÁMARA CON DOBLE FUENTE DE LUZ

La compañía alemana Unomat ha puesto recientemente en el mercado una nueva antorcha para videocámara, cuya característica más relevante es que integra una doble fuente de luz. Efectivamente, esta antorcha, modelo DC 3040 twin, ofrece una luz de tipo directo en el frontal y una segunda fuente de luz oscilante en la parte superior, destinada a ofrecer iluminación indirecta.

El modelo presentado recientemente al mercado ofrece 70 watios de luz: 30 watios directos y 40 watios indirectos. Además, la antorcha ofrece la posibilidad de orientar la luz según las necesidades y tiene un funcionamiento universal al operar con la mayor parte de las baterías de cámaras presentes en el mercado.

Unomat Internacional
Tel:93-879 69 14

NUEVO MONITOR LC-10C1M, DE SHARP

La firma española Macroservice ha anunciado la comercialización del nuevo monitor color LC-10C1M, de Sharp. El monitor, que es ultraplano con una profundidad de 58 mm, incorpora una pantalla LCD de alta definición, de tecnología TFT y un tamaño de 10,4 pulgadas, que permite la visualización de imágenes con resoluciones de 640x480 puntos por pulgada y 4.096 colores.

El sistema de controles se sitúa en el lateral derecho del monitor, y desde esa posición se configuran los posicionamientos horizontales y verticales de la imagen, diversos controles de la frecuencia y velocidad del reloj, ajuste de ganancia del amplificador, conmutador del modo color y conmutador de modo texto y gráficos.

Entre las opciones disponibles en el nuevo monitor, destaca la posibilidad de integrar una pantalla táctil de la serie Intelli-Touch, de Elographics.

Macroservice
Infanta Mercedes, 83
Tel:91-571 52 00
28020 Madrid

NUEVAS IMPRESORAS MATRICIALES DE PANASONIC

La firma catalana Cioce, que distribuye en exclusiva las impresoras matriciales de Panasonic, ha anunciado el lanzamiento de dos nuevos modelos: la KX-P3626 y la KXP3696. La primera es una impresora de 24 agujas que tiene residentes seis fuentes de letra, tres fuentes de borrador, siete fuentes LQ de alta calidad y una fuente SLQ de super-calidad; además, dispone de una resolución en modo gráfico de 360x360 puntos y alcanza una velocidad de 300 cps. Por su parte, la segunda es una impresora de nueve agujas que incorpora como residentes tres tipos de letra de borrador y seis tipos de letra NLQ de calidad, su resolución gráfica es de 240x216 puntos y alcanza una velocidad lineal máxima de 500 cps. Ambos modelos pueden imprimir a la vez original y cuatro copias, han sido diseñadas con tecnología silenciosa y son completamente configurables por software desde el ordenador.

Cioce
Tel:93-419 34 37

MÓDULOS IGBT DE BAJA INDUCTANCIA

Semikron ha presentado recientemente al mercado una nueva serie de módulos IGBT de baja inductancia. Así, el SKM 200GB123D -medio puente- y el transistor SKM 400GA123D, tienen una inductancia de dispersión de menos de 20nH y una tensión de saturación muy baja. Los nuevos diodos de tecnología CAL que incorporan los módulos son muy rápidos y con un comportamiento suave a la corriente inversa, también con muy bajas corrientes.
Estos diodos se pueden conectar en paralelo gracias al coeficiente de temperatura ligeramente positivo, de manera que se mejora el reparto de las corrientes en cada chip interno.
Según Semikron, las aplicaciones de la nueva serie son reguladores de velocidad hasta 500kVA con, por ejemplo, 8 módulos SKM 200GB123D de baja inductancia en paralelo; a su vez, el tipo SKM 200GB123D1 es muy útil para inversores con realimentación a red o como puente de entrada directo.

Semikron
Juan Gamper, 25
Tel:93-410 04 21
08014 Barcelona

CROUZET INCREMENTA SU OFERTA

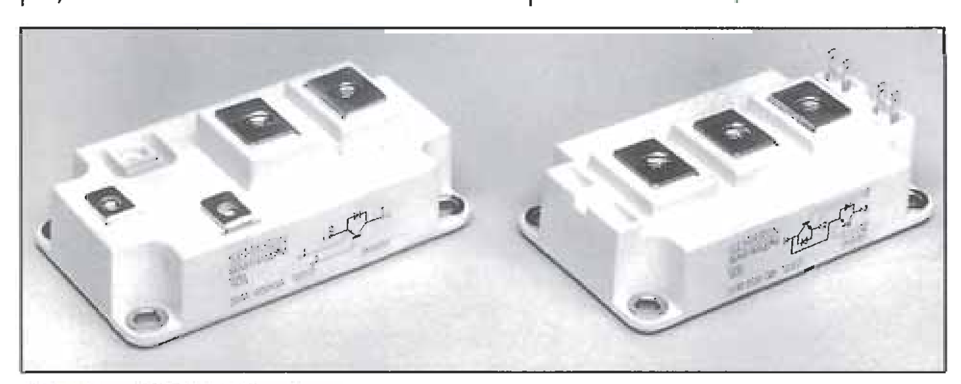
La compañía Crouzet ha informado de la incorporación de nuevos productos a su oferta. La nueva gama de productos comprende contadores/descontadores digitales LED con una o dos preselecciones y formatos de 48x48 ó 72x72 mm del frontal; contadores totalizadores, y tacómetros recíprocos, digitales LCD y con formatos de 36x72 mm; contadores totalizadores y horarios digitales LCD, de formato 24x48 mm; dispositivos de control de nivel, con alarma, y con funciones para llenado o vaciado; dispositivos de control de nivel, con funciones de llenado y vaciado combinados, para pozo y depósito; y, finalmente, temporizadores electrónicos empotrables de reducidas dimensiones.

Crouzet
Rambla de Catalunya, 123
Tel:93-415 38 15
08008 Barcelona

UB NETWORKS ADOPTA LA TECNOLOGÍA ATM DE TUT SYSTEMS

UB Networks implantará la tecnología ATM de Tut Systems sobre par trenzado en su GeoSwitch 155, una solución para instalación de ATM que suministra 155 Mbps sobre par trenzado UTP categoría 3, la más implantada de las existentes en par trenzado para LANs.
A partir de ahora, y en base a la decisión de UB Networks, los usuarios de esta compañía pueden ejecutar ATM de alta velocidad sobre cables utilizados normalmente para Ethernet o Token Ring.
En la actualidad, la tecnología de Tut Systems se aplica en la creación de las nuevas normas para ATM, especialmente en lo que se refiere a las infraestructuras para las comunicaciones de aplicaciones multimedia.

UB Networks Española
Cardenal Marcelo Spínola, 8
Tel:91-302 60 66
28016 Madrid



Módulos IGBT de Semikron.

DISCO MAGNETO-ÓPTICO DE 1,3 GB DE CAPACIDAD

Fujitsu ha presentado la unidad magneto-óptica IFD-1300-A, con una capacidad de 1,3 Gb en cada cartucho en formato de 5,25 pulgadas. Su tiempo medio de acceso es de 39 milisegundos, con una velocidad de transferencia de hasta 2 Mb/s, 300 revoluciones por minuto y un buffer de datos de 1 Mb.
Especialmente diseñado para aplicaciones necesitadas de una alta integración de datos o que requieran el manejo de gran cantidad de ellos, como archivos documentales, proceso de imagen, CAD/CAM, video digital, sonido o multimedia, se suministra montada en una caja externa con un cartucho, para poder empezar a trabajar de forma inmediata.
Soporta los estándares ISO-10089, por lo que lee y escribe en cartuchos de 600 ó 650 Mb, ISO-3848 y CCW para cartuchos WORM, y cumple los estándares en materia de seguridad eléctrica y reducción de interferencias electromagnéticas que regirán en Europa a partir de 1996.

Fujitsu España
Pseo. Castellana, 95
Tel: 91-581 80 00
28046 Madrid

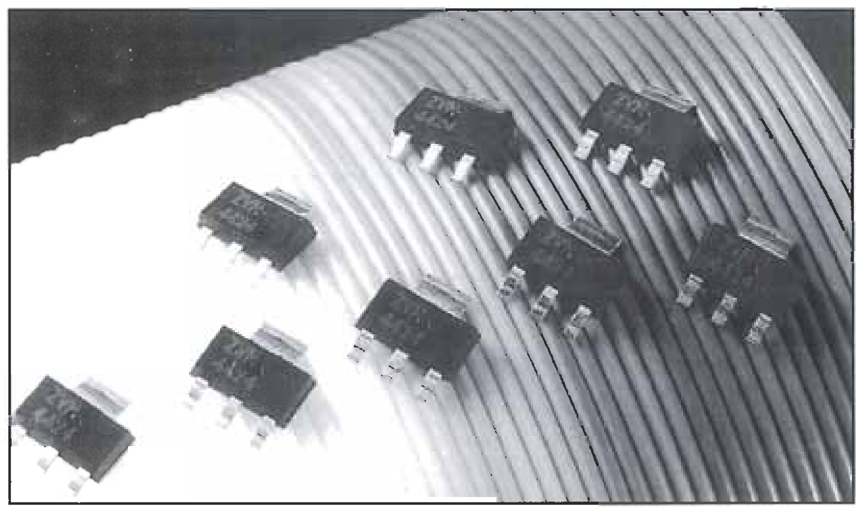
IMPRESORA LÁSER A COLOR DE BAJO PRECIO

La compañía QMS ha presentado la impresora QMS magicolor LX, en este momento, la única láser a color del mercado con un precio inferior al millón de pesetas. Con alta calidad de impresión, alcanza una velocidad de hasta 12 ppm en blanco y negro y de 3 a 6 ppm en color. Está prepara para conexión directa a redes locales con soporte multiprotocolo.
Incorpora Qcolor, una tecnología de control automático del color para su optimización perfecta y una gestión mejorada de lineatura que elimina rosetas, efectos moiré y banding. Igualmente, como el resto de impresoras de esta firma, está basada en las tecnologías Crown y CrownNet, para proceso avanzado de documentos, y ahorra energia, garcias al modo Energy Saver, que la coloca en modo durmiente tras un tiempo sin ser utilizada.

QMS
Josefa Valcárcel, 8
Tel: 91-742 50 13
28027 Madrid

ANATRONIC COMERCIALIZA EL REGULADOR LINEAL DE VOLTAJE MICROPOWER CS-8101

La compañía Anatronic ha anunciado la comercialización del regulador lineal de voltaje Micropower CS-8101, de Cherry Semiconductor, que mantiene trabajando corectamente a los procesadores en aplicaciones de automoción o en equipos portátiles alimentados por baterías. El componente de salida única de 5 voltios contiene una función de reposición, que conecta directamente del voltaje de alimentación de salida que alimenta al procesador, en lugar de hacerlo desde el voltaje de entrada al sistema. Además, consume una corriente de reposo muy baja bajo condiciones de carga altas y el modo reposo permite reducir al mínimo el consumo de energía del sistema. También de Cherry es el nuevo controlador de tacómetro/velocímetro CS-8190 de precisión de núcleo de aire, que proporciona alta precisión y baja fluctuación.



Nuevos componentes entran a formar parte de la oferta de Anatronic.

Asimismo, ha presentado los nuevos convertidores CC/CC de Semtech; el primero pertenece a la serie MP9000 y es de 2 watios tipo DIP de 24 patillas, mientras que los segundos configuran la serie MP9100, diseñada para su montaje en una tarjeta de circuito impreso y disponibles en tres voltajes de salida: 5, 12 y 48 voltios. También de Semtech son los nuevos diodos rectificadores con terminales axiales de voltaje inverso de trabajo de 2.500 a 1.000 voltios, tiempo de recuperación inversa de 60 ns y sellado hermético; el encapsulador de tensión EZ, que convierte 5 V a 3 V ó 3,3 V y disponible en encapsulados SOT-223 y TO-92; la serie SMCJ se supresores de transitorios de voltaje para montaje superficial de 1.500 watios; y una nueva familia de diodos supresores de transitorios de voltaje con terminales axiales.

SOLUCIONES DE ZETEX

Por lo que se refiere a nuevos productos de Zetex, Anatronic anuncia la nueva gama de cinco referencias de voltaje de precisión basados en circuitos integrados, que cubren el rango de 2,5 a 9,8 voltios; el componente Mosfet ZVN4424G, con encapsulado SOT223, que mejora los circuitos de telecomunicaciones; y los transistores SuperSOT PNP, que pueden disipar 625 mW frente a la norma industrial de 300 mW.

Finalmente, Anatronic ha lanzado al mercado una nueva memoria EEPROM de 64 k (AT28HC64B), de Amtel, que presenta tiempos de acceso de 55 nanosegundos, siendo el componente de memoria de este tipo más rápido del mundo y especialmente adecuado para los entornos de equipos portátiles de télecomunicaciones (principalmente para modems de alta velocidad).

Anatronic
Avda. Valladolid, 27
Tel:91-542 44 55
28008 Madrid

NUEVA FAMILIA DE OPTOACOPLADORES PARA PCMCIA, DE SIEMENS

Una nueva familia de seis optoacopladores ha sido recientemente presentada por Siemens, los primeros del mercado concebidos para tarjetas modem/fax PCMCIA, según la compañía. Todos los dispositivos de la nueva familia son de bajo consumo.

Las versiones IL 350, IL351, IL358 e IL359 son optoacopladores lineales con un alto grado de linealidad y aislamiento; cada uno de ellos puede sustituir al transformador del circuito de organización de acceso a los datos que sirve de interface con las líneas telefónicas de cobre y las aísla. Por su parte, el IL352 detecta tonos de llamada, mientras que el IL356 es un relé de estado sólido y alto voltaje, que desempeña la función de gancho conmutador en las aplicaciones modem/fax.

Las versiones de bajo perfil tienen un tamaño (encapsulado ultracompacto de 2 mm de altura) hasta un 60% más reducido respecto a otros optoacopladores del mercado (encapsulado de 3,4 mm de altura), pero ofreciendo las mismas prestaciones.

Siemens
Orense, 2
Tel:91-555 25 00
28020 Madrid

INTERFAZ VERSATIL ENTRADA/SALIDA RS232 DE 24 LINEAS (Y II)

UNA VEZ ADQUIRIDOS LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS SOBRE EL INTERFAZ RS232, LLEVAREMOS A CABO EL MONTAJE DEL INTERFAZ.

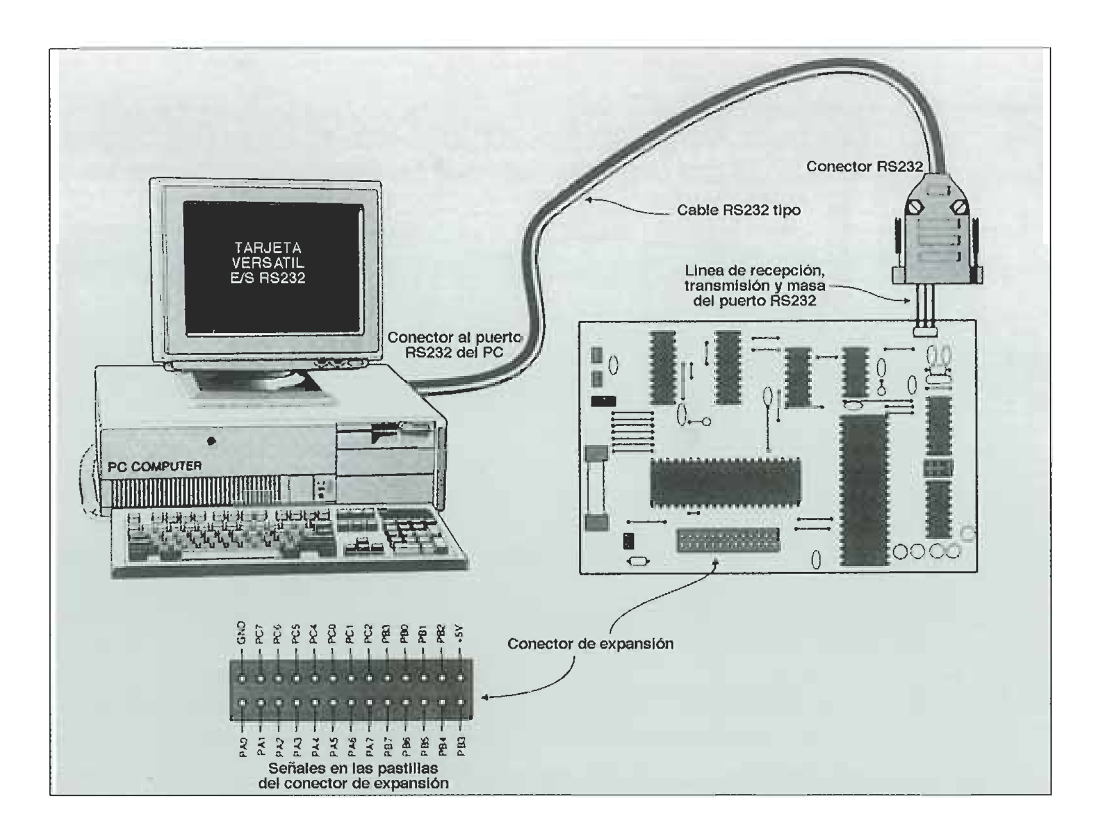
REALIZACIÓN PRÁCTICA DEL CIRCUITO

Llegados a este punto y una vez analizada la teoría que hay tras el funcionamiento de los interfaz serie, especialmente el RS232, es hora de pasar a la práctica construyendo una tarjeta de tales características.

En la figura 7 se expone el diagrama bloque de la tarjeta RS232 de entrada/salida que se compone de 5 elementos: (I).- Unidad de interfaz RS232, (II).- Unidad de selección de funciones, (III).- Registro de desplazamiento y unidad separadora, (IV).- Unidad de interfaz programable para periféricos y (V).- Regulador de tensión de alimentación.

En la figura 8 se observa el diagrama eléctrico del circuito cuya pieza fundamental es el integrado IC4, el UART CPD6402.

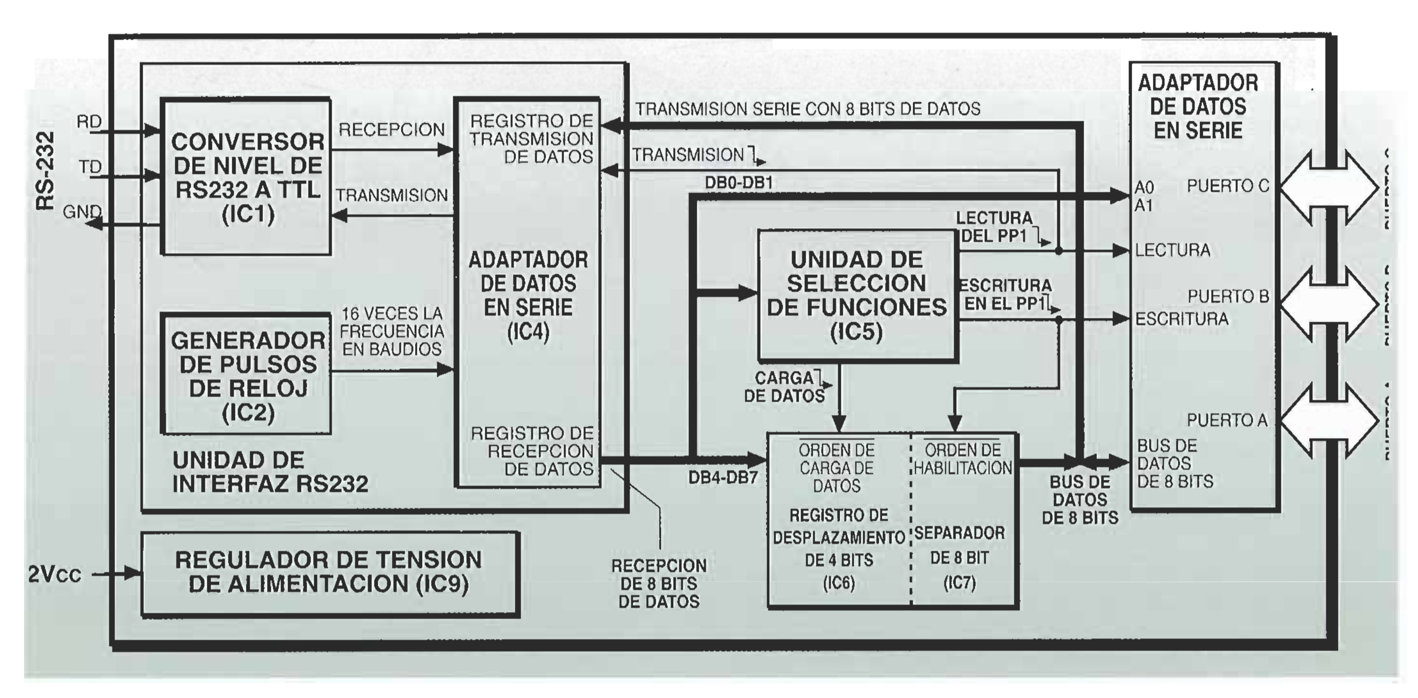
La disposición y función asignada a cada una de las patillas de este integrado se muestra en la figura 9. Las patillas 1 y 3 van conectadas a la tensión de alimentación y a masa, respectivamente. Las patillas comprendidas entre la 35 y la 39, ambas inclusive, determinan el formato de los datos en serie. La tarjeta en cuestión está configurada para una longitud de datos de 8 bits, sin paridad y con un bit de parada. Las patillas 17 (reloj del registro del receptor) y 40 (reloj del registro del transmisor) son las entradas de reloj utilizadas para la transmisión y la recepción de datos cuyo



valor deberá ser 16 veces el valor de la velocidad de transmisión en baudios.
La información recibida entra a través de la patilla 20 al registro del receptor, quedando almacenada en el mismo, pudiéndose acceder a ella desde las patillas comprendidas entre la 5 y la 12, ambas inclusive. Una vez almacenados los datos, el nivel lógico de la patilla 19 cambiará de un nivel bajo a un nivel alto para indicar la presencia de estos datos. Para configurar de nuevo al UART en el modo de recepción, se requiere poner a cero esta indicación forzando la patilla 18 a un nivel bajo.
Siguiendo el diagrama de la figura 8 se observa que la señal DR que indica la recepción de datos, (patilla 19) está conectada a la patilla de puesta a cero (reset) de la misma, señal DRR, a través de un circuito de retardo inversor compuesto por R1, C6 y IC3; esto permite al UART recibir información y, transcurrido un breve espacio de tiempo, ponerse a cero por sí mismo y quedar preparado para recibir los siguientes datos. Las patillas 13 (error de página), 14 (error de estructura) y 15 (error de desbordamiento) proporcionan una información permanente de cómo se está llevando a cabo la transmisión de los datos.
La información que se desea transmitir se introduce en el registro separador del transmisor a través de las patillas comprendidas entre la 26 y 33, ambas inclusive. Una vez cargado el registro, la patilla 23 se situará a un nivel lógico bajo, habilitando la transmisión de los datos en serie a través de la patilla 25 que es la salida del registro del transmisor.
Las distintas frecuencias de transmisión del UART vienen determinadas por las diferentes frecuencias de reloj generadas por el oscilador a cristal construido alrededor del integrado IC2 (CD4060), tal como se describe en la siguiente tabla:

PATILLA DE IC2	FRECUENCIA DE RELOJ	FRECUENCIA DE TRANSMISIÓN
7	153,6 KHz	9600 baudios
5	76,8 KHz	4800 baudios
4	38,4 KHz	2400 baudios
6	19,2 KHz	1200 baudios

La selección de la frecuencia de reloj adecuada se lleva a cabo mediante un puente en el terminal J2.
Las transformaciones de nivel de tensión necesarias en una conexión RS232 las ejecuta el integrado IC1 (MAX232CPD) cuyos circuitos son capaces de proporcionar el nivel de tensión requerido por las normas tipo RS232 partiendo de una alimentación de +5 V.
El control de las funciones de la tarjeta de entrada/salida las lleva a cabo una unidad de control construida alrededor del decodificador demultiplexor integrado IC5 (74LS139).
Este integrado tiene 2 líneas de direccionamiento, Aa0 y Aa1, a las cuales van conectados los bits



7.- Diagrama de bloques de la tarjeta de entrada/salida RS232.

RBR2 y RBR3 provenientes del registro de recepción de datos del UART y 4 salidas, AY0, AY1, AY2 y AY3, que en estado de reposo están situadas a un nivel lógico alto. Dependiendo de la combinación que se aplique en las entradas de direccionamiento, una de las salidas será forzada a un nivel lógico bajo. Dentro del circuito, cada una de estas salidas cumple una función particular.

La salida AY0 (carga) se activa con el direccionamiento RBR2 = 0 y RBR3 = 0. Está conectada a la entrada de reloj del registro de desplazamiento IC6 (74LS374) activando con su flanco descendente un desplazamiento que transforma a 4 bits de la mitad inferior en 4 bits de la mitad superior.

La salida AY1 (escritura) se activa con el direccionamiento RBR2 = 1, RBR3 = 0. Está conectada a la línea que habilita las entradas de los integrados IC7 y IC8. Su flanco descendente permite que el separador de 8 bits 74LS244 transfiera su información al bus de datos del registro de periféricos 8255 PPI.

La salida AY2 (lectura) se activa con el direccionamiento RBR2 = 0 y RBR3 = 1, y permite que el 8255 PPI transfiera su información al registro de datos de transmisión del UART para su posterior puesta en línea.

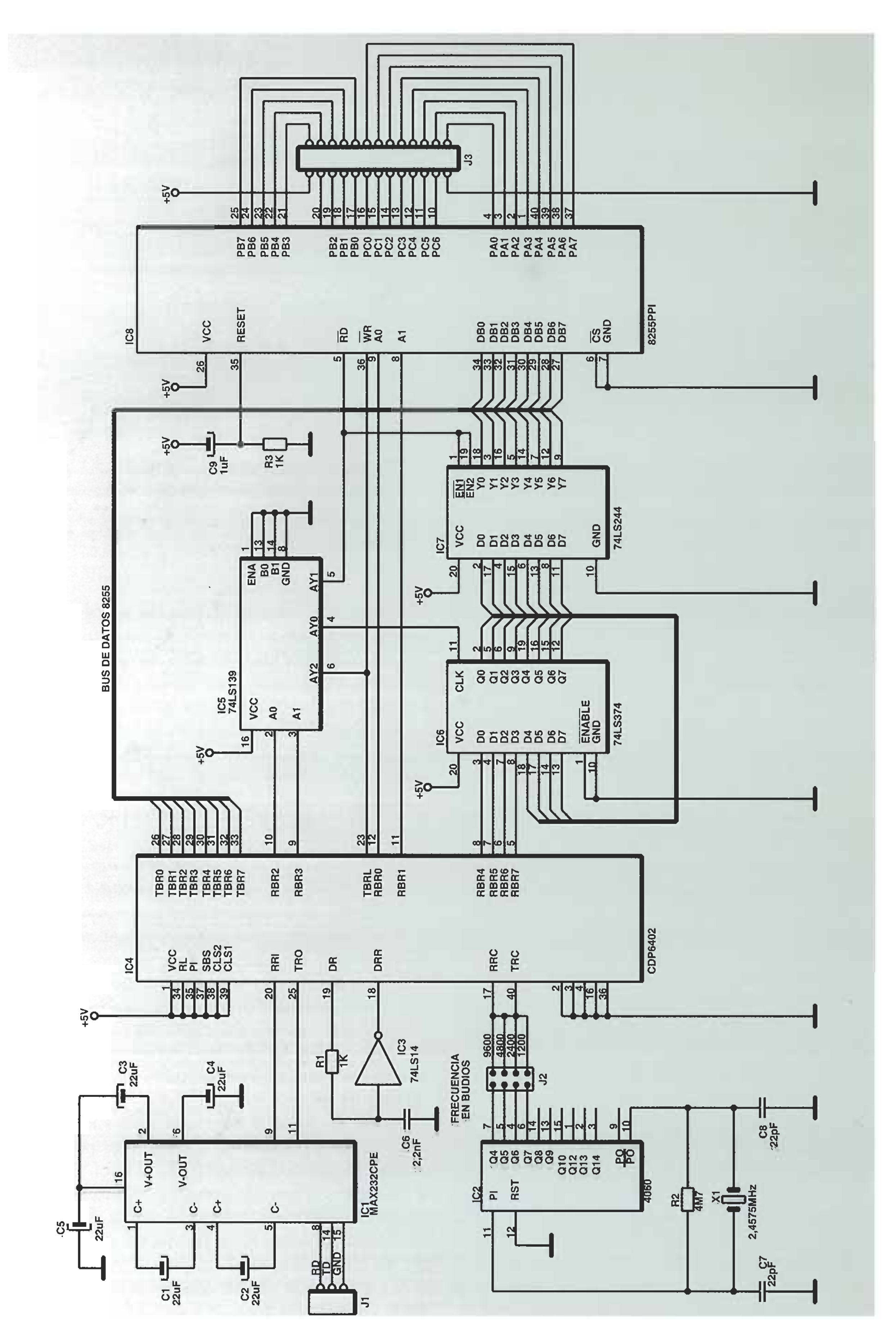
La salida AY3, que correspondería a un direccionamiento RBR2 = 1 y RBR3 = 1, no se utiliza y, por lo tanto, no está conectada.

La razón por la que se recurre a un registro de desplazamiento y un circuito separador es porque de los 8 bits de datos que recibe el UART, 4 son de control (DB0, DB1, DB2 y DB3) y 4 de información (DB4, DB5, DB6 y DB7). Con el objeto de poder transmitir 8 bits de información, se emplea un registro de desplazamiento de 4 bits construido con el integrado IC6 en donde se carga la información a transmitir en 2 bloques de 4 bits.

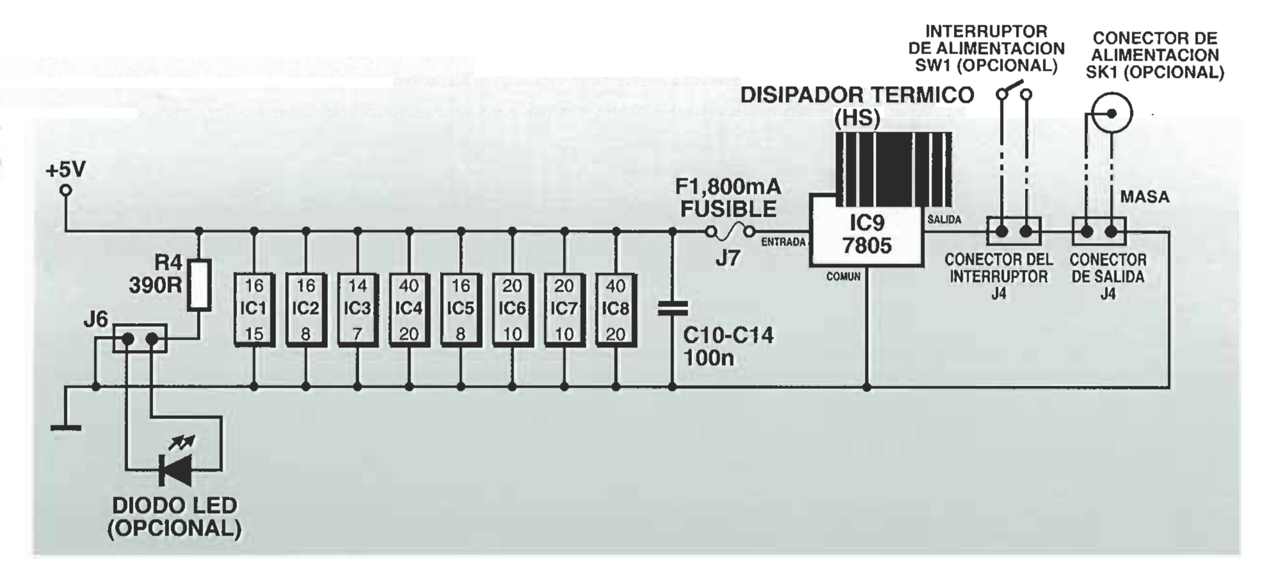
En la figura 10a se muestra la disposición y la señal asignada a cada una de las patillas del integrado IC6 74LS374 y en la figura 10b su configuración como registro de desplazamiento de 4 bits. Tal integrado contiene en su interior 8 básculas del tipo D. Este tipo de circuito presenta la característica de que la salida sigue las variaciones de la entrada. Para crear un registro de desplazamiento de 4 bits. Es necesario formar 2 grupos de básculas conectando las salidas de las 4 primeras a la entrada de las 4 restantes.

El byte de información de 8 bits enviado desde su PC a través del interfaz RS232 se divide en 2 bloques, superior, bits D7, D6, D5 y D4; e inferior, bits D3, D2, D1 y D0.

Con el flanco descendente del primer pulso de reloj (AY0 = 0), los bits del bloque superior presentes inicialmente en las entradas DB0, DB1, DB2 y DB3 del integrado IC6 se transfieren a las salidas del primer grupo de básculas tipo D, quedando situado a las entradas de las mismas el segundo bloque o bloque inferior de bits. Con el siguiente pulso de reloj, los bits del bloque superior, situados en las salidas del primer grupo de básculas D, pasan a las salidas del segundo grupo, siendo ocupado su puesto por los bits del bloque inferior



8a.- Esquema eléctrico de la tarjeta de entrada/salida RS232.



8b.- Circuito de alimentación de la tarjeta de entrada/salida RS232.

situados a las entradas del primer grupo de básculas, quedando de esta manera almacenados los 8 bits de datos dentro de las básculas del 74LS374.

Las salidas del registro de desplazamiento quedan aisladas de las entradas de IC8 por el integrado IC7 74LS244 que es un elemento de lógica en 3 estados que sólo dejará pasar la información a IC8 en el momento preciso.

El circuito integrado 8255 PPI proporciona la posibilidad de controlar mediante programa 24 líneas de entrada/salida ordenadas en 3 puertos de 8 bits denominados A, B y C. El 8255 posee 4 registros internos, 3 de los cuales están directamente asociados a estos puertos, y se les denomina registros de periferia, cuya función es la de actuar en las transacciones de datos entre el 8255 PPI y los circuitos externos. El cuarto registro es el denominado registro de control, y su función es la de inicializar los modos de operación del PPI. La figura 9 expone la distribución de las patillas de este integrado y sus señales correspondientes, en donde la alimentación se lleva a cabo conectando directamente la patilla 7 a masa y la patilla 27 a los +5 V de la alimentación de la tarjeta.

Existen 8 líneas de datos bidireccionales (D0 a D7), comprendidas entre las patillas 34 a 27, ambas inclusive, en donde la información se lée o escribe en los registros internos bajo el control de las señales -RD (patilla 5) y -WR (patilla 36).

Las líneas de direccionamiento A0 (patilla 9) y A1 (patilla 8) cumplen la misión de seleccionar un registro en particular. La relación entre la combinación de estas señales y el registro seleccionado se presenta a continuación.

REGISTRO INTERNO	A0	A1
Registro A	0	0
Registro B	1	0
Registro C	0	1
Registro de control	1	1

Para habilitar este integrado, la señal -CS (patilla 6) debe tener un valor lógico bajo. La señal de puesta a cero (patilla 35) se activa con un nivel lógico alto, configurando todas las líneas de los puertos A, B y C como líneas de entrada. Durante los procesos de funcionamiento normal, el nivel lógico de esta señal debe ser bajo.

MODOS DE OPERACIÓN DEL 8255 PPI

El 8255 PPI tiene 3 modos de operación, 0, 1 y 2.

MODO 0.- En este modo, los puertos A y B pueden configurarse como puertos de entrada o salida de 8 bits, sin posibilidad de entremezclar salidas con entradas; y el puerto C se divide en 2 grupos de 4 bits, superior e inferior, quedando configurada cada una de estas mitades como entradas o salidas. Al igual que los puertos anteriores, no es posible la mezcla de entradas y salidas en cada una de estas 2 mitades.

MODO 1.- En este modo de operación el integrado IC8 condiciona el acceso a los puertos de entrada/salida a una señal de control. El A y el B quedan configurados como 2 puertos independientes de entrada/salida de 8 bits asociados, cada uno de ellos, a un puerto de 4 bits obtenido de los bloques de bits inferior y superior del C. En este modo, las señales presentes en las entradas del puerto necesitan de una señal de con-

Patilla	Nombre	E/S	Descripción
1	VCC	entrada	línea de alimentación de +5 V procedente del regulador
2	NC	NC	sin utilizar (no conectado)
3	GND	entrada	línea de masa del circuito
4	RRE	entrada	registro de lectura deshabilitado. Un nivel lógico alto fuerza las líneas de salida a un nivel de alta impedancia
5-12	RBR7-RBR0	salidas	registro separador del receptor. Líneas de salida de los datos recibidos
13	PE	salida	error de paridad. Un nivel alto indica la detección de un error
14	FE	salida	error de formato. Un nivel alto indica un bit de parada no válido
15	OE	salida	error de desbordamiento. Un nivel alto indica que la información no ha sido leída lo suficientemente rápido
16	SFD	entrada	indicador de estado deshabilitado. Un nivel alto fuerza a PE, FE, OE, DR y TBRE a un nivel de alta impedancia
17	RRC	entrada	pulsos de reloj del registro del receptor. Su frecuencia deberá ser 16 veces la frecuencia del transmisor baudios.
18	DRR	entrada	puesta a cero de los datos recibidos. Un nivel lógico bajo pone a cero las líneas de salida del receptor
19	DR	salida	recepción de datos. Un nivel lógico alto indica la presencia de datos recibidos
20	RRI	entrada	entrada del registro de recepción
21	MR	entrada	puesta a cero maestra. Un nivel lógico alto pone a cero todo excepto el registro separador del receptor
22	TBRE	salida	registro separador de transmisión vacío. Un nivel lógico alto indica que el integrado está preparado para ra el siguiente grupo de datos
23	TBRL	entrada	registro separador de transmisión. Un nivel lógico bajo transfiere los datos presentes en las patillas al registro
24	TRE	salida	registro de transmisión vacío. Un nivel lógico alto indica que la información ya ha sido enviada
25	TRO	salida	salida del registro de transmisión
26-33	TBR0-TBRL7	entradas	registro separador de transmisión. Entradas al 6402
34	CRL	entrada	registro de control. Un nivel lógico alto carga el registro de control
35	PI	entrada	inhabilitación de la comprobación de paridad. Un nivel lógico alto deshabilita la comprobación
36	SBS	entrada	bit de parada. Un nivel lógico bajo selecciona un bit de parada, un nivel lógico alto, el resto
37-38	CLS2-CLS1	entradas	selección de la longitud del caracter. Posibilidad de elegir 5, 6, 7, 8 bits de datos
39	EPE	entrada	paridad par seleccionada. Un nivel lógico alto selecciona este tipo de comprobación (la patilla 35 debe estar a un nivel lógico bajo)
40	TRC	entrada	reloj del registro del transmisor. Deberá ser igual a 16 veces la frecuencia de transmisión en baudios

9.- Distribución y función de cada una de las patillas del receptor/transmisor asíncrono universal (UART) 6402.

Nº BIT	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN
bit 7	muestra del modo	1 = activo
bit 6	selección del modo	00 = modo 0 01 = modo 1 1X = modo 2
bit 5	selección del modo	
bit 4	control del modo del puerto A	1 = entrada 0 = salida
bit 3	control del modo de los 4 bits del bloque superior del puerto C	1 = entrada 0 = salida
bit 2	selección del modo	1 = modo 1 0 = modo 0
bit 1	control del modo del puerto B	1 = entrada 0 = salida
bit 0	control del modo de los 4 bits del puerto inferior del puerto C	1 = entrada 0 = salida

PALABRA DE CONTROL	BIT 4	BIT 3	BIT 1	BIT 0	PUERTO A	PUERTO C	PUERTO B (sup.)	PUERTO C (inf.)
128	0	0	0	0	S	S	S	S
129	0	0	0	1	S	S	S	E
136	0	1	0	0	S	E	S	S
137	0	1	0	1	S	E	S	E
130	0	0	1	0	S	S	E	S
131	0	0	1	1	S	S	E	E
138	0	1	1	0	S	E	E	S
139	0	1	1	1	S	E	E	E
144	1	0	0	0	E	S	S	S
145	1	0	0	1	E	S	S	E
152	1	1	0	0	E	E	S	S
153	1	1	0	1	E	E	S	S
146	1	0	1	0	E	S	E	S
147	1	0	1	1	E	S	E	E
154	1	1	1	0	E	E	E	S
155	1	1	1	1	E	E	E	E

Nota.- Bit7 = 1, Bit5 = Bit6 = 0, E = Entrada, S = Salida.

trol producida por un circuito exterior para acceder al mismo. Conjuntamente se provée con un puerto de salida equipado con señales de comunicación que alertan de la existencia de nuevos datos en sus salidas y de cuándo el elemento externo los ha leído.

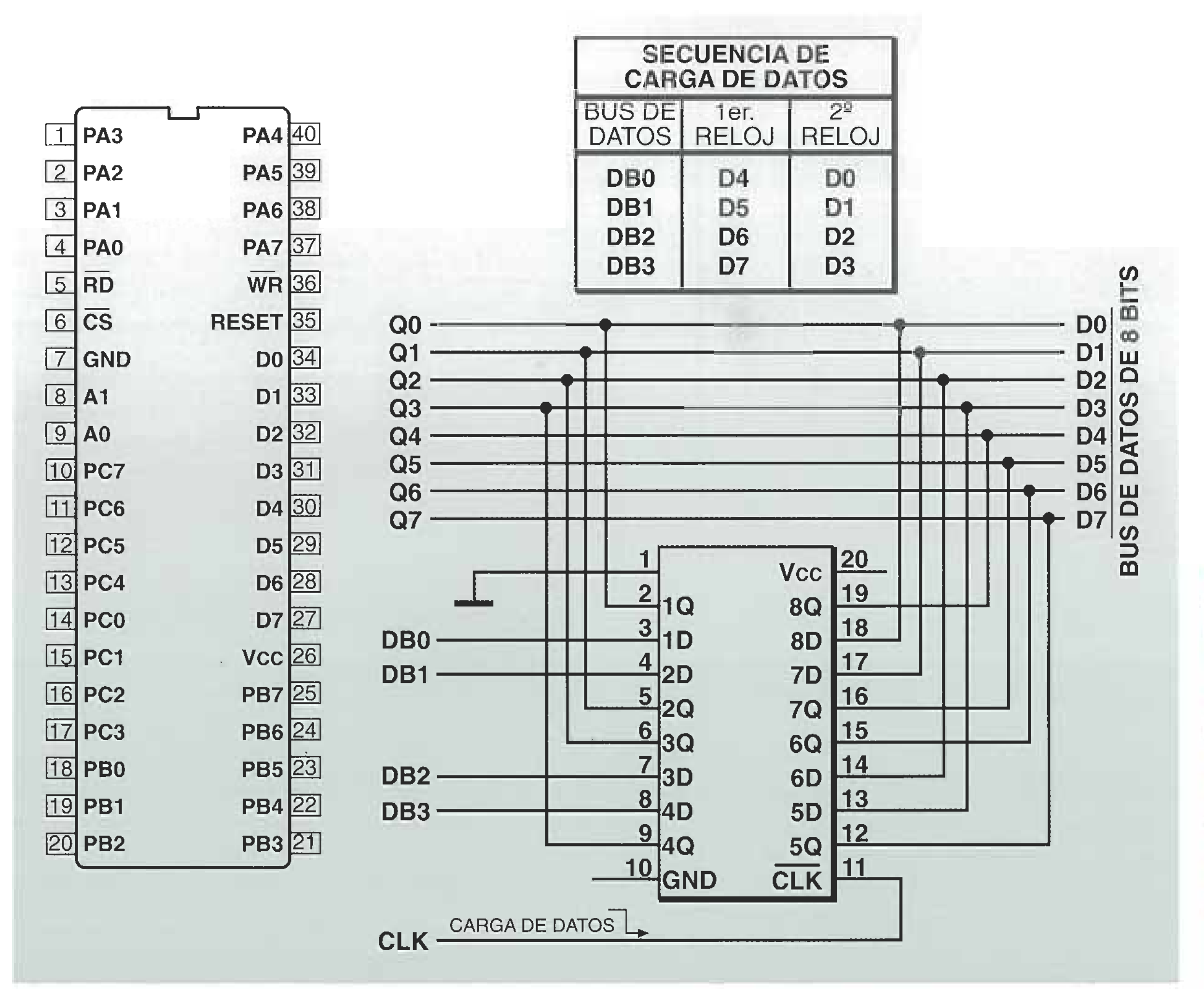
MODO 2.- Este modo es exclusivo del puerto A, y su selección configura al mismo de manera bidireccional; es decir, capaz de transmitir y recibir datos al mismo tiempo.

Si se configura el puerto A en el Modo 2, las patillas comprendidas entre la PC3 y la PC7, ambas inclusive, se utilizan como líneas de intercomunicación. Las 3 patillas restantes, PC0, PC1 y PC2, sirven como líneas de entrada/salida ordinarias, siempre y cuando el puerto B esté configurado en el Modo 0, porque de estar configurado en el Modo 1 estas líneas se utilizarían para intercomunicación del mismo puerto.

El modo de operación del 8255 PPI se selecciona escribiendo una palabra de 8 bits en el registro de control. En la tabla siguiente se muestra la función de los bits dependiendo de esta palabra de control.

En este artículo nos concentraremos en el Modo 0, al ser el más adecuado para la aplicación que nos interesa en la que, cómo se ha visto, el puerto A y el B se configuran indistintamente como entradas o salidas, quedando el puerto C dividido en 2 mitades que también se configuran de la misma manera. Para mayor información sobre los otros Modos deberá dirigirse a la hoja de especificaciones del fabricante.

La tarjeta lleva incorporado un regulador de tensión de 5 V capaz de proporcionar 1A de corriente (7805) que necesita para su correcto funcionamiento de una tensión comprendida entre 8 y 12 V en continua, procedentes de una fuente de alimentación externa (figura 8b). El consumo medio de la tarjeta está situado alrededor de los 120 mA. A modo de protección se ha introducido en la misma un fusible de 800 mA para limitar el posible exceso de corriente generado por aquellos elementos externos conectados a la tarjeta.



10.- Distribución y función de las patillas del integrado 8255 PPI.

PROCEDIMIENTO DE LECTURA

Para leer cualquier información situada en uno de los registros de periferia del 8255 PPI, el ordenador envía una secuencia de datos a través de su interfaz RS232 al receptor transmisor asíncrono universal de la tarjeta de entrada/salida. Los 2 primeros bits de esta serie, bit 0 y bit 1, transferidos a las entradas A0 y A1 del 8255 proporcionan el direccionamiento del registro de periferia al cual se quiere acceder. Los 2 restantes bits de la serie, bit 3 y bit 4, conectados a la entrada de selección de IC5, conmutan momentáneamente la salida AY2 a un nivel bajo activando el modo de lectura de IC8. Esta transición de nivel lógico, alto, bajo, alto, permite al 8255 transferir información al bus de datos y habilitar al UART para que recoja los mismos dentro del registro separador de transmisión, e iniciar así el envío serie a través de la línea RS232. Para leer la información basta con dirigirse al registro de recepción del UART del PC.

PROCEDIMIENTO DE ESCRITURA

El proceso de escritura es ligeramente más complicado ya que requiere un mayor número de datos por parte del ordenador, repartidos en varias secuencias. Inicialmente, el programa divide los 8 bits del dato en 2 grupos denominados superior (D4, D5, D6 y D7) e inferior (D0, D1, D2, D3), y los envía separadamente empezando por el grupo superior a través de su interfaz RS232 al UART de la tarjeta de entrada/salida llevando a cabo el mismo tratamiento con cada uno de ellos. Los bits 4, 5, 6 y 7 proporcionan el valor de los 4 bits de la división en cuestión, ya sea superior o inferior. Los bits 3 y 4 conectados a la entrada de selección de IC5 fuerzan momentáneamente la salida AY0 a un nivel bajo, conmutando la entrada de reloj de IC6. Esta transición de nivel lógico, alto, bajo, alto, hace que IC5 cargue las básculas de tipo D que forman el primer grupo del registro con los 4 bits de datos presentes en sus entradas. Al repetirse el proceso con los bits de la división inferior, los bits

Lista de Componentes:

Resistencias:
(Todas las resistencias son de película metálica de 0,25 W 1%)
R1: 1 KΩ R2: 4M7
R3: 1 KΩ
R4: 390 Ω

Condensadores:
C1, C2, C3, C4, C5: 22 µF electrolítico
C6: 2.2 nF cerámico disco
C7, C8: 22 pF cerámico disco
C9: 1 µF electrolítico
C10, C11, C12, C13, C14: 100 nF cerámico disco

Semiconductores:
IC1: MAX232CPD adaptado de nivel TTL/RS232/TTL
IC2: CD4060 contador binario
IC3: 74LS14 puertas NAND
IC4: CDP6402 receptor/transmisor asíncrono universal

```
Program RS232;
{RS232 24line I/O card driver software}
{This program is based on COM1 port. The address is
       $3F8}
{The COM1 port is configured as Baud rate:
       9600/4800/2400/1200
               Data bit length:8
               Parity Check: None
               Stop Bit: 1}
{The above serial port specifications can be set by
       MODE COM1: 96,N,8,1 command}
uses
    dos,crt;
Procedure out(databyte:byte);
{Output the databyte:byte to Port[$3F8]}
begin
     port[$3F8]:=databyte; delay(2);
end;

Function Input:byte;
{Input the databyte:byte from Port[$3F8]}
begin
     Input:=port[$3F8];    delay(2);
end;

Procedure write_to_LS374(inputdata:byte);
{Data bus DB0DB7 from 6402: DB0[1]A0(8255)
       DB1[2]A1(8255)
          DB2[4]A0(LS139)   DB3[8]A1(LS139)
          DB4,DB5,DB6,DB7(1st loading) D4,D5,D6,D7
             (2nd loading) D0,D1,D2,D3}
var
   highbyte,lowbyte:byte;
begin
          {inputbyte=D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0}
     highbyte:=inputdata and 240;    {highbyte =D7
                    D6 D5 D4 0  0  0  0}
     lowbyte:= (inputdata and 15) shl 4;  {lowbyte
          =D3 D2 D1 D0 0  0  0  0}
  out(highbyte);                    {DB2=0,
       DB3=0, LS374 Strobe=0}
  out(highbyte+12);    {highbyte output, DB2=1,
       DB3=1, LS139 Strobe=1, load data}
  out(lowbyte);         {DB2=0, DB3=0, LS374
       Strobe=0}
  out(lowbyte+12);     {lowbyte output,  DB2=1,
       DB3=1, LS139 Strobe=1, load data}
end;

Procedure Write_Port(portnumber:integer;output
       byte:byte);
{Write data to the peripheral register A,B,C and
       Control

    Port_number   Register   A0(8255)   A1(8255)
         0           A          0          0
         1           B          1          0
         2           C          0          1
         3           Control    1          1       }
begin
     write_to_LS377(outputbyte);  {output the byte
       to the 74LS374}
     out(portnumber+12);          {output A0 and
       A1, 8255Write=1}
     out(portnumber+4);           {8255Write=0}
     out(portnumber+12);          {8255Write=1}
end;

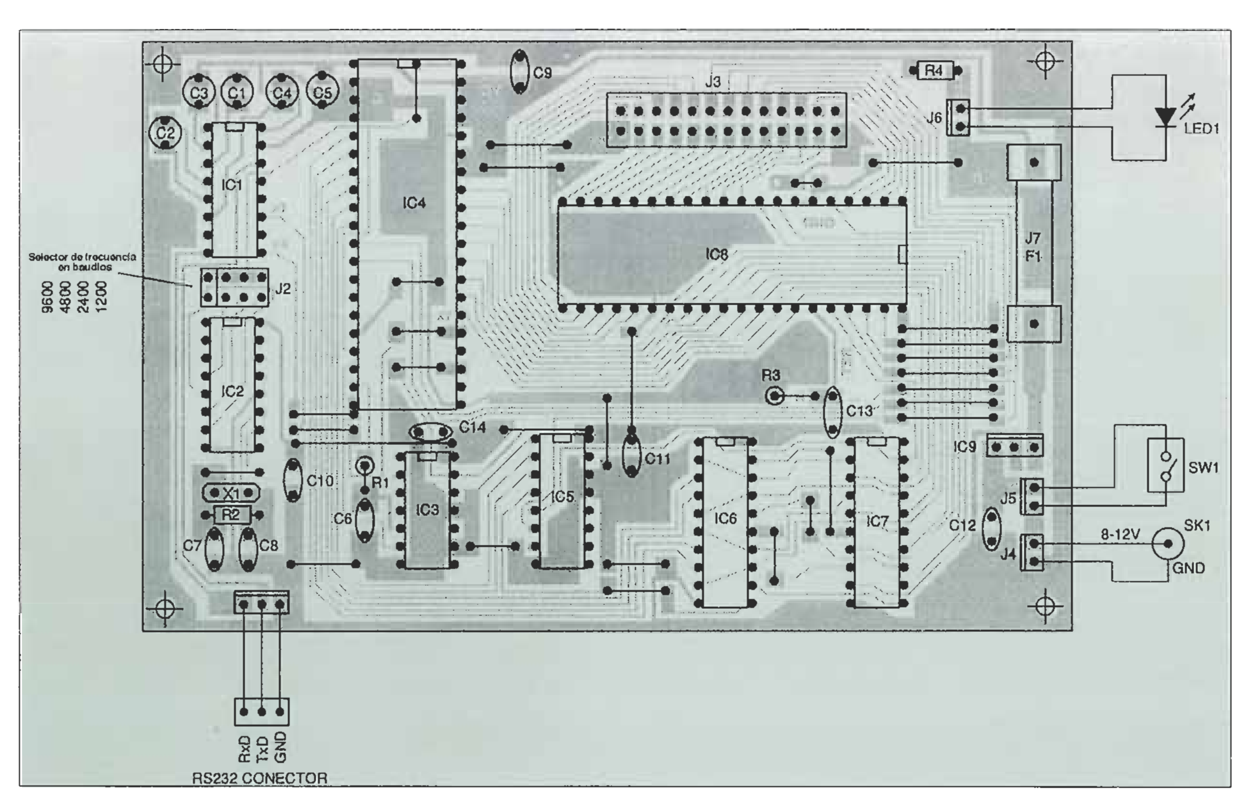
Function Read_Port(portnumber:integer):byte;
{Read data from the peripheral register A,B and C}
begin
     out(portnumber+12);
     out(portnumber+8);
     out(portnumber+12);
     Read_Port:=Input;
```

LISTA DE COMPONENTES (CONTINUACIÓN):
IC5: 74LS139 decodificador/demultiplexor
IC6: 74LS374 8 básculas tipo D con salida lógica en 3 estados
IC7: 74LS274 circuito separador con salida lógica en 3 estados
IC8: 8255 PPI

correspondientes a la parte superior ya existentes pasan al segundo grupo de básculas D; y los de la parte inferior, presentes en las entradas, al primer grupo de básculas quedando los 8 bits del dato almacenados dentro del registro IC5.
A continuación, el ordenador vuelve a transmitir otra nueva secuencia de datos, en la cual el bit 0 y el bit 1 seleccionan, a través de las entradas A0 y A1, el registro del 8255 al cual se quiere acceder. La combinación formada por el bit 3 y el bit 4 de la misma secuencia produce una transición de nivel lógico alto, bajo, alto, activando la línea de escritura conectada a la patilla 36 del 8255 PPI, habilitando a su vez la lógica en 3 estados del 74LS244 para que transfiera los datos al mismo.

PROGRAMACIÓN DE LA TARJETA

Para programar la tarjeta es necesario enviar una palabra al registro de control del 8255 con el objeto de configurar los puertos A, B y C del mismo, proceso que se lleva a cabo por medio del procedimiento de escritura anteriormente descrito. Una vez configurado el puerto, se podrá recibir y mandar información a los registros de periferia del PPI. A continuación, a modo de ejemplo, se lista un programa de control escrito en lenguaje Turbo Pascal 6.
Programa RS232
{Programa de funcionamiento de la tarjeta de en-



11.- Distribución de los componentes sobre la placa de circuito impreso, en donde quedan resaltadas las pistas de interconexión.

trada/salida RS232 de 24 líneas}
{Este programa ha sido desarrollado para funcionar con el puerto COM1 cuyo direccionamiento es el $3F8}
{El formato seleccionado para el puerto COM1 es el siguiente: frecuencia de transmisión en baudios: 9600/4800/2400/1200
número de bits del dato: 8
comprobación de paridad: ninguna
bit de parada: 1}
{Estas especificaciones pueden alterarse con la orden: MODE COM1: 96,N,8,1}

CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO

La tarjeta de entrada/salida RS232 ha sido construida sobre una placa de circuito impreso de una sola cara, cuyo perfil se muestra en la figura 11 con el objeto de poder realizarla mediante técnicas fotosensibles. En la figura 12 se presenta la disposición de los distintos componentes sobre la placa. Tanto la placa, como los componentes y el software del circuito los facilita esta revista previo pedido.
Es recomendable, a la hora de llevar a cabo el montaje de la placa, tener previsto zócalos para los circuitos integrados.

COMPROBACIÓN DEL CIRCUITO

Una vez instalados todos los componentes sobre la placa, compruebe la correcta orientación de los circuitos integrados y condensadores, así como la ausencia de posibles puentes entre las pistas del circuito, provocados por restos de estaño. Una vez que se haya asegurado de que el montaje es correcto, conecte la alimentación. Debido a que la tarjeta es fácil de construir y no necesita ningún tipo de ajuste, el circuito deberá funcionar a la primera, siempre y cuando los circuitos integrados no presenten ningún problema. Para verificar las salidas de la tarjeta, conecte la misma al puerto RS232 del ordenador a través del cable apropiado y arranque el programa ejemplo anteriormente descrito que configurará las 24 líneas de la tarjeta como salidas. Si se dispone de un osciloscopio, constate el nivel de las salidas. También puede controlarse la función de entrada de la tarjeta utilizando un generador de señales lógicas.
A la hora de comprobar el circuito, conviene que se esté familiarizado con la ubicación de las señales en las patillas del 8255, ya que cabe la posibilidad de conectar un nivel lógico alto a una de las salidas del mismo, dañándolo irreversiblemente.

LISTA DE COMPONENTES (CONTINUACION):

IC9: 7805 regulador de tensión de +5 V
D1: diodo LED de 5 mm

Otros componentes:
J1= conector para circuito impreso de 3 patillas
J2: conector para circuito impreso de 4 patillas
J3: conector hembra de 25 patillas tipo D
J4, J5, J6: conector para circuito impreso de 2 patillas
J7: soporte del fusible
F1: fusible de 800 mA
HS:disipador térmico del regulador 7805
SK1: conector de alimentación
SW1: interruptor de alimentación
Separadores, tornillos, cables de conexión, cable de 0,6 cm de diámetro para puentes, silicona termoconductora, zócalos de circuito integrado, placa de circuito impreso, estaño, etc.

FILTROS ACTIVOS PASO ALTO Y PASO BAJO

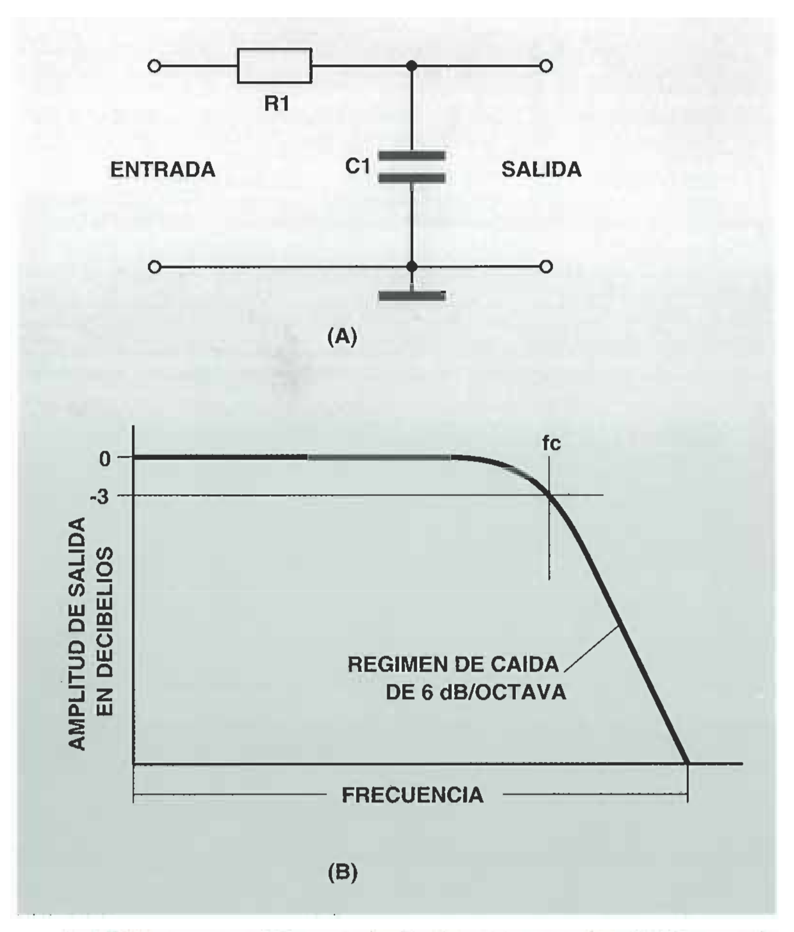
ACÉRQUESE A LA TEORÍA DE LOS FILTROS ACTIVOS PASO BAJO Y PASO ALTO Y APRENDA CÓMO DISEÑARLOS.

Un filtro es un elemento constituido por una red especial cuya misión consiste en permitir el paso de señales en ciertas bandas de frecuencia, al mismo tiempo que atenúa en gran manera o suprime las bandas adyacentes no deseadas. La banda de frecuencia permitida se llama banda pasante, y la banda de frecuencia no deseada, banda atenuada o suprimida.
Con la aparición de nuevas tecnologías a lo largo de las últimas décadas, se ha desarrollado una nueva familia de filtros denominados activos que han superado con creces las limitaciones de los filtros hasta ahora convencionales. La composición básica de estos circuitos la constituye una red de elementos pasivos construida alrededor de un amplificador operacional. Los diferentes circuitos mostrados en este artículo han sido desarrollados utilizando como base el amplificador operacional 741, cuyas características han hecho de él un circuito estándar.

FILTROS DE AUDIO

Al igual que en otras frecuencias, los filtros más comunes y usados en los circuitos de audio son los de paso bajo, paso alto, pasa banda y de banda, generalmente constituidos todos ellos por redes en "L", "T" o "π".
El circuito de filtro más simple empleado en audio está constituido por una resistencia y un condensador conectados en "L", tal como se muestra en la figura 1-a.
Partiendo de la ecuación de impedancia del condensador $XC = 1/2\pi FC$, se deduce que el valor de ésta aumenta o disminuye inversamente al valor de la frecuencia F. El resultado es que el condensador C1 presente 2 comportamientos diferenciados a la señal de entrada, actuando como un circuito abierto o un cortocircuito, según sea la frecuencia de ésta.
A este tipo de filtro se le denomina de paso bajo ya que permite el paso de las bajas frecuencias derivando a masa las altas.
La frecuencia de corte de este filtro viene determinada por la ecuación $Fc = 1/(2\pi RC)$, y se define como el punto en el que la frecuencia de salida cae 3 dB. Una vez traspasado este punto el nivel de la señal disminuye a un régimen de 6 dB por octava, tal como se ve en la figura 1-b. De esto se deduce que un filtro paso bajo de, por ejemplo, 1 KHz atenuará unas señales de entrada de 4 y 10 KHz 12 y 20 dB, respectivamente.

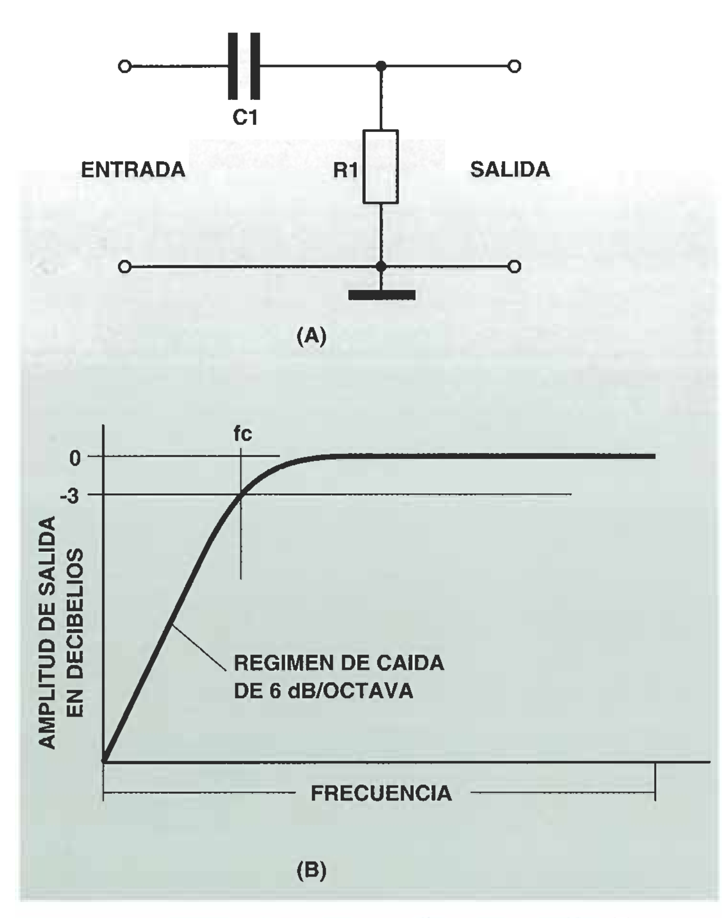
En la figura 2-a se muestra otro ejemplo de filtro pasivo en "L" constituido por una resistencia y un condensador. En este caso, el condensador presenta el mismo comportamiento que el ejemplo anterior pero, al estar conectado de distinta manera en el circuito, produce el efecto contrario, dejando pasar las señales de alta frecuencia a la vez que atenúa las de baja a las que presenta una alta impedancia. A este tipo de filtros se les conoce como de paso alto, y su frecuencia de corte viene determinada por la misma ecuación que en el ejemplo anterior, siendo igual el régimen de atenuación a partir de este punto. Un filtro paso alto de, por ejemplo, 1 KHz atenuará una señal de 100 Hz, 12 dB.
Los 2 circuitos de filtro anteriormente descritos, compuestos por una resistencia y un condensador, se denominan filtros de primer orden. Si un número indeterminado de estos filtros se conectan en cascada, la denominación de orden que reciben será igual al número de circuitos de filtro conectados.
El circuito resultante de estos montajes en serie presenta la ventaja de mejorar la atenuación y el régimen de caída, más allá de la frecuencia de corte, en un factor igual al número de etapas de filtro utilizadas; por ejemplo, un filtro de cuarto orden paso bajo de 1 KHz presentará una caída pasada la frecuencia de corte de 24 dB por octava (6 dB/octava x 4), produciendo 48 dB de atenuación a una señal de 4 KHz (12 dB x 4) y 80 dB a una señal de 10 KHz (20 dB x 4).



1.- (a) Filtro pasivo RC paso bajo de primer orden.(b) Curva de respuesta en frecuencia.

CIRCUITOS DE FILTRO ACTIVO

La interacción de los distintos filtros pasivos de tipo RC conectados directamente en cascada afecta de manera adversa a las características del circuito resultante por lo que esta clase de montajes no es recomendable a no ser utilizando amplificadores operacionales con sus correspondientes redes de realimentación.
Este tipo de configuración da como resultado un circuito de filtro denominado filtro activo.
En la figura 3 se muestra el diagrama de un filtro activo paso bajo de segundo orden llamado BUTTERWORTH que presenta una ganancia homogénea a la banda pasante y una frecuencia de corte de 10 KHz. Este filtro ofrece una respuesta de aplanamiento máximo a la banda seleccionada combinado con la ausencia de picos de resonancia y un tiempo de asentamiento moderado.
La frecuencia de corte de este circuito viene determinada por la ecuación $Fc = 1/(2,83.\pi.Rc)$, siendo el régimen de atenuación igual a 12 dB\octava, una vez traspasado este punto.
Con el objeto de acercar el circuito a las necesidades requeridas, el punto de corte se altera cambiando algunos de los valores de las resistencias y condensadores que conforman este filtro activo, siempre y cuando se respete la relación 1:2 entre el condensador C1 y el condensador C2. Esto presenta el inconveniente de tener que utilizar en muchos casos valores de condensador que no son estándar, por lo que son difíciles de encontrar, llegando incluso a no existir.
En la figura 4 se muestra un montaje alternativo de filtro paso bajo de segundo orden con una frecuencia de corte de 10 KHz que evita esta circunstancia asignando el mismo valor a varios de



2.- (a) Filtro pasivo RC paso alto de primer orden.(b) Curva de respuesta en frecuencia.

sus componentes; entre ellos los condensadores C1 y C2.

La frecuencia de corte de este filtro viene determinada por la misma ecuación que la aplicada al circuito RC pasivo inicialmente abordado.

El amplificador operacional 741 presente en ambos circuitos (figuras 3 y 4) proporciona una ganancia en tensión a través de las resistencias R1 y R2 de 4,1 dB, siempre que éstas tengan los valores reseñados en la figura 4.

En la figura 5 se indica cómo conectar en cascada 2 de estos circuitos de filtro construidos con componentes del mismo valor para obtener un filtro paso bajo de cuarto orden que proporciona un régimen de caída, traspasado el punto de corte, de 24 dB/octava.

En este ejemplo, la relación de las 4 resistencias que determinan la ganancia del circuito es la siguiente: para R1/R2, 39 KΩ/5,87 KΩ igual a 6,644 y para R3/R4, 39 KΩ/48,5 KΩ igual a 0,805, siendo la ganancia total del circuito de 8,3 dB.

Los valores de R2 y R4 pueden obtenerse conectando en serie 2 resistencias estándar del 5 por ciento, que igualen el valor exigido.

En la figura 6 se muestra un filtro paso alto de 100 Hz de segundo orden con ganancia homogénea a la banda pasante, en donde la resistencia R2 tiene un valor doble al de la resistencia R1.

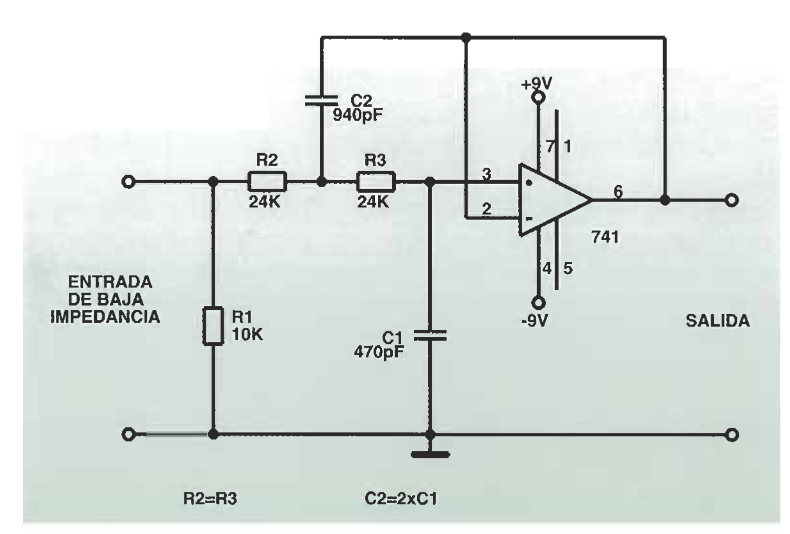
En la figura 7 se observa una versión de este filtro llevada a cabo con componentes del mismo valor (R3 = R4 y C1 = C2).

En la figura 8 aparece un filtro paso alto de cuarto orden construido con 2 circuitos montados en cascada.

Las frecuencias de corte de los filtros de las figuras 4, 5, 6 y 7 pueden alterarse aumentando o disminuyendo los valores de las resistencias o condensadores de los circuitos.

En el filtro paso alto de la figura 7, los valores asignados a los condensadores son 1/3 de los valores originales con el objeto de elevar la frecuencia de corte de 100 Hz a 300 Hz; y en el filtro paso bajo de la figura 4, los valores originales de resistencia han sido multiplicados por 2,94 para reducir la frecuencia de corte de 10 KHz a 3,4 KHz.

En la figura 9 se muestra cómo pueden conectarse en serie 2 circuitos de filtro diferentes; como,

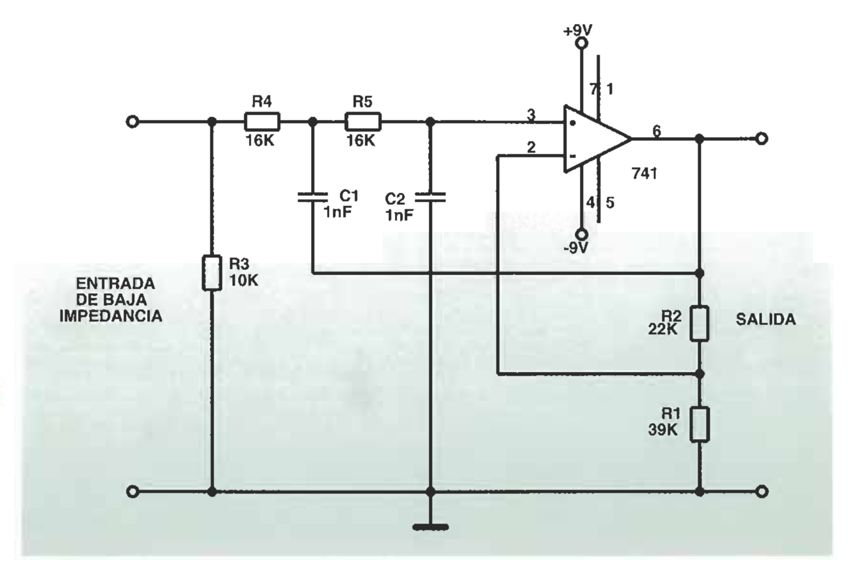


3.- Filtro activo paso bajo de segundo orden de 10 KHz con respuesta plana a la banda pasante.

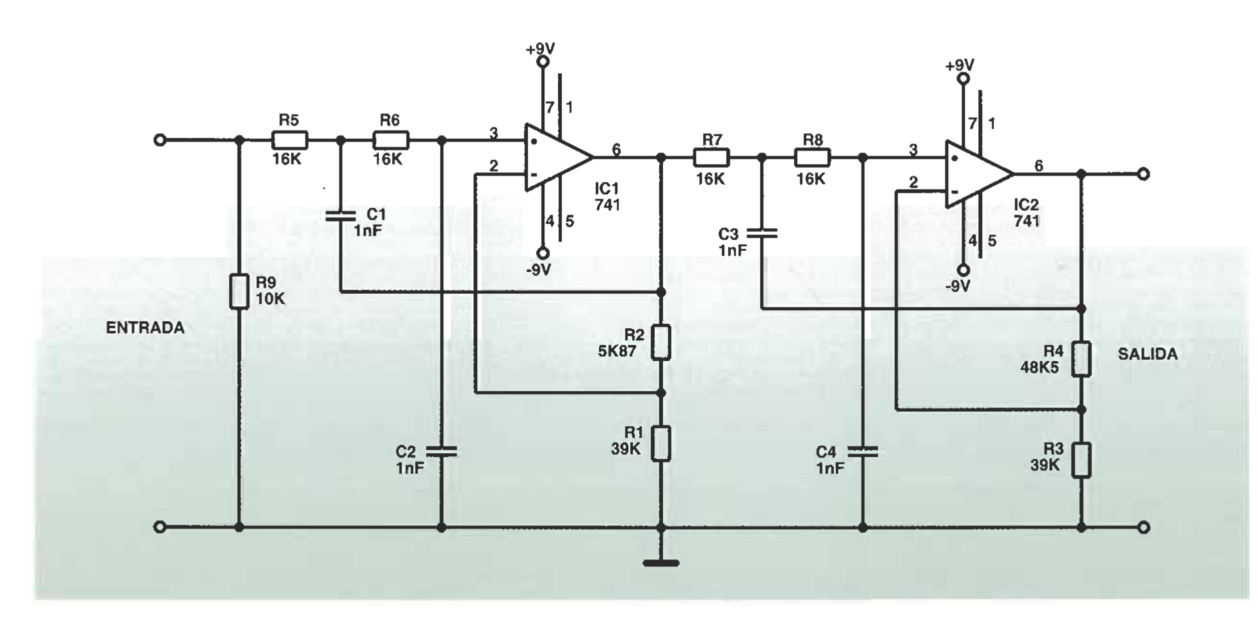
por ejemplo, el de paso alto de la figura 7 y el de paso bajo de la figura 4 para obtener un filtro con una banda de paso de 300 Hz a 3,4 KHz con un régimen de atenuación más allá de la frecuencia de corte de 12 dB/octava.

FILTROS ACTIVOS VARIABLES

Un filtro activo variable es aquel cuya frecuencia de corte puede alterarse dentro de un amplio margen. En las figuras 10, 11 y 12 se exponen 3 montajes prácticos de un filtro activo variable de segundo orden.

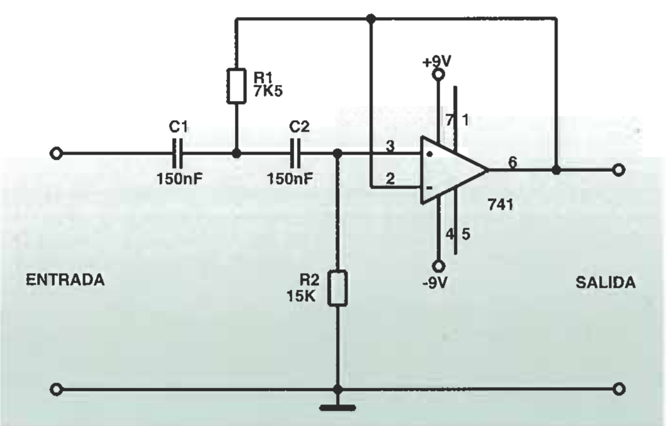


4.- Filtro activo paso bajo de segundo orden de 10 KHz realizado con componentes del mismo valor.

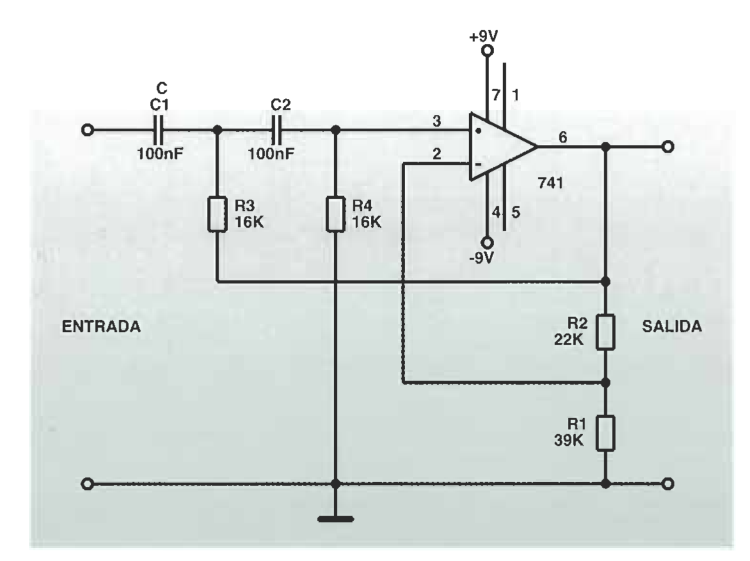


5.- Filtro activo paso bajo de cuarto orden de 10 KHz.

El diagrama mostrado en la figura 10 no es más que una versión modificada del filtro paso alto mostrado en la figura 6 pero que presenta un punto de frecuencia de corte variable de 23,5 Hz a 700 Hz establecido por el ajuste dado a un doble potenciómetro de 250 KΩ que sustituye a las resistencias R3 y R4.
En este circuito las resistencias situadas en las redes RC poseen el mismo valor por lo que este diseño no ofrece el coeficiente de máximo aplanamiento que presentan los filtros de tipo BUTTERWORTH, aunque no por ello es desestimable ya que sus características de filtrado pueden considerarse



6.- Filtro activo paso alto de segundo orden de 100 Hz con respuesta plana a la banda pasante.



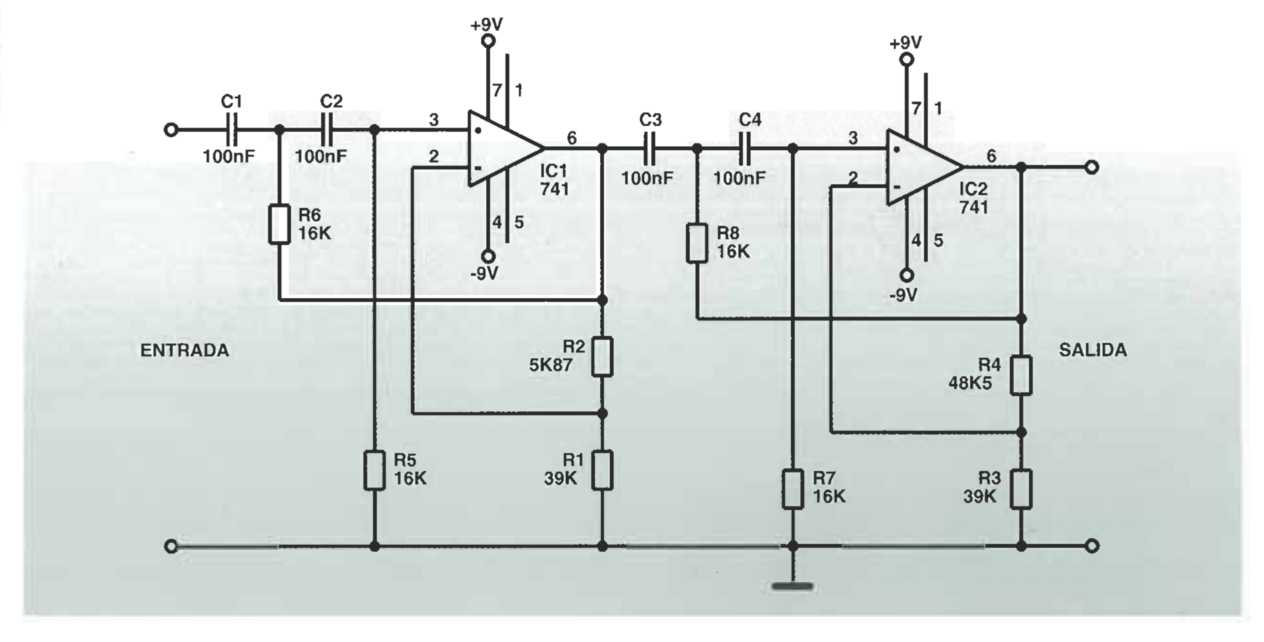
7.- Filtro activo paso alto de segundo orden de 100 Hz realizado con componentes del mismo valor.

como buenas, pudiendo utilizarse, por ejemplo, como filtro de alta calidad de las señales procedentes de un tocadiscos convencional.

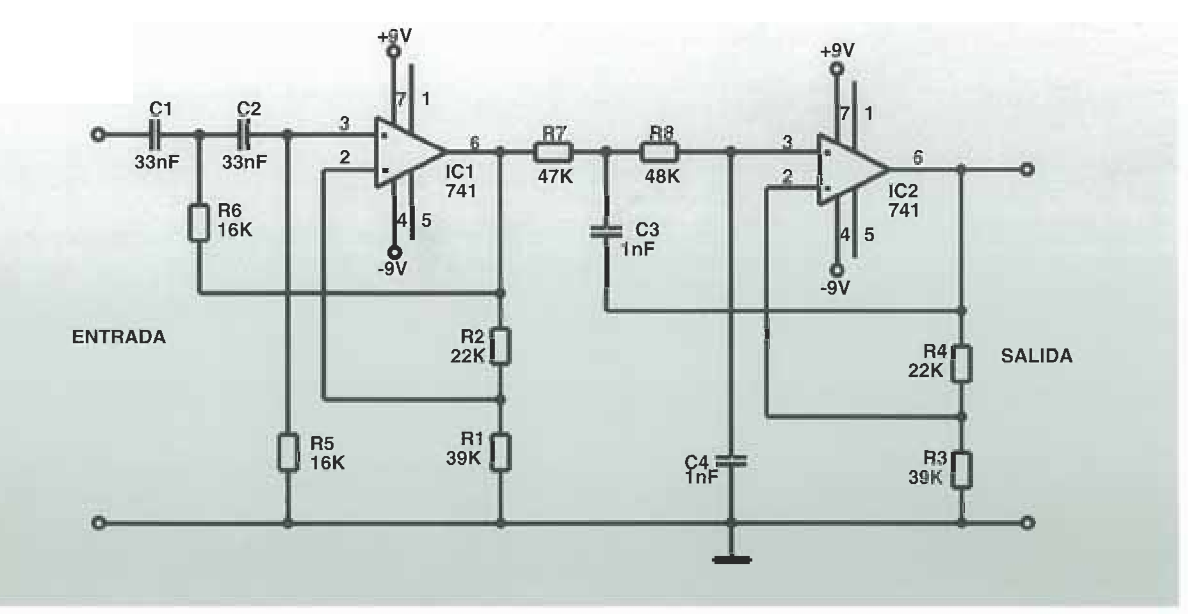
Las versiones fijas de este diseño suelen tener una frecuencia de corte de 50 Hz.

La figura 11 recoge una versión modificada del filtro paso alto de la figura 3 que presenta como característica fundamental la posibilidad de variar la frecuencia de corte de 2,2 KHz a 24 KHz mediante un doble potenciómetro de 100 KΩ que sustituye a las resistencias R3 y R4.

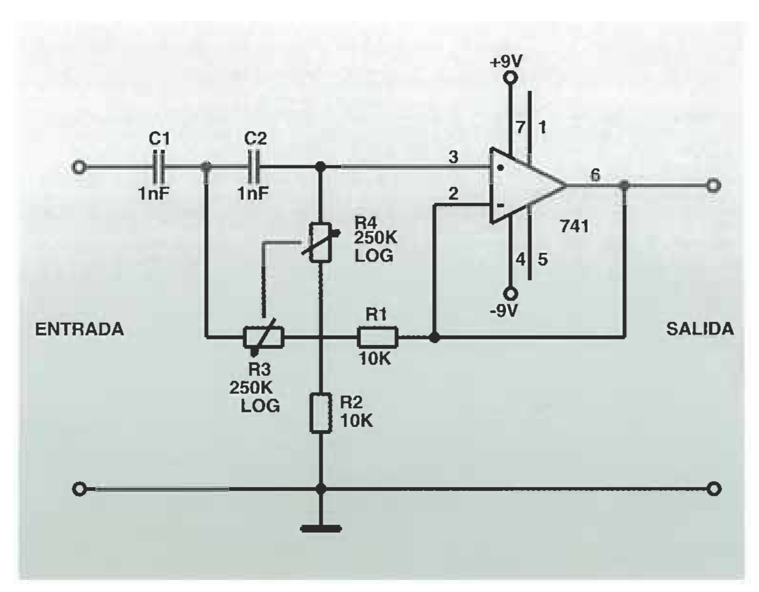
Al igual que en el circuito anterior, esta versión es incapaz de alcanzar el coefi-



8.- Filtro activo paso alto de cuarto orden de 100 Hz.



9.- Filtro activo de segundo orden obtenido de la unión de un filtro paso alto (figura 7) y un filtro paso bajo (figura 4) con una banda de paso de 300 Hz a 3,4 KHz, ideal para circuitos de voz.



10.- Filtro activo variable de paso alto, capaz de cubrir una banda de 23,5 Hz a 700 Hz.

ciente de máximo aplanamiento proporcionado por un filtro BUTTERWORTH, si bien el resto de sus características le permiten actuar como filtro de alta calidad en aquellos puntos en donde es necesario eliminar ruidos generados en baja frecuencia.

Las versiones fijas de este circuito suelen proporcionar una frecuencia de corte de 10 KHz.

En la figura 12 se describe cómo llevar a cabo una conexión entre los circuitos de la figura 10 y los de la figura 11 con el objeto de crear un circuito de filtro variable paso alto/paso bajo de gran versatilidad, ideal para eliminar ruidos en circuitos de voz. Al igual que en los circuitos originales, la frecuencia de corte puede variarse mediante un doble potenciómetro que, en el caso del filtro paso alto, será de 250 KΩ (R6 y R7) y en el caso del filtro paso bajo de 100 KΩ (R8 y R9), creando un punto de corte variable para el de paso alto de 23,5 Hz a 700 Hz y para el de paso bajo de 2,2 KHz a 24 KHz.

REDES DE CONTROL DE TONO

Los circuitos de filtro variable de audio más extendidos son aquellos relacionados con el control de tono.

Estos elementos proporcionan la posibilidad de alterar la respuesta en frecuencia del sistema con el objeto de acercarlo al gusto del oyente o para compensar las anomalías acústicas de la habitación en donde están ubicados.

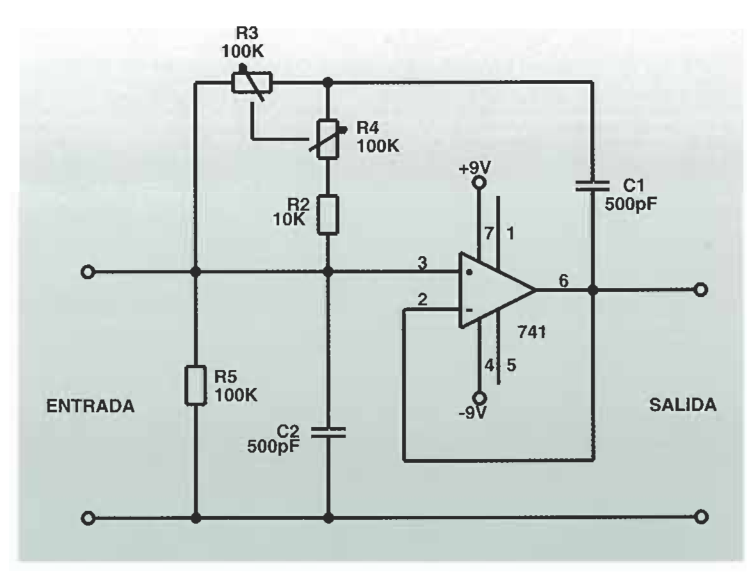
Antes de entrar de lleno en estos circuitos, es necesario repasar algunos conceptos básicos relacionados con el control de tono, analizando una serie de diseños elementales.

En la figura 13-a se muestra el diagrama típico de una red pasiva de control de tonos bajos capaz de realzar o reducir aquellas frecuencias bajas de audio situadas en un margen comprendido entre 20 Hz y 20 KHz. La flecha vertical de 2 puntas situada paralelamente al potenciómetro R3 indica la dirección a seguir por el cursor, dependiendo de cuál sea el objetivo deseado.

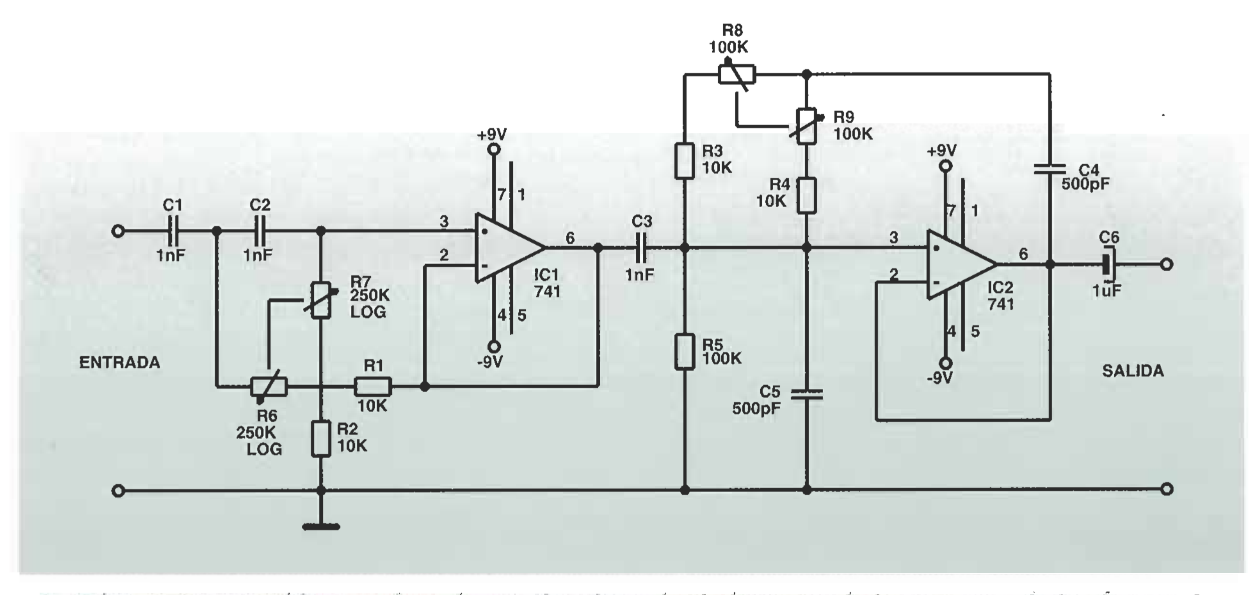
El resto de las figuras, 13-b, 13-c y 13-d, corresponden a los circuitos equivalentes de cada uno de estos ajustes.

Los condensadores C1 y C2 de estos circuitos presentan una impedancia inversamente proporcional al valor de la frecuencia de entrada, siendo mínima cuando ésta alcanza su valor más alto.

El circuito equivalente al ajuste de máximo realce, figura 13-b, es igual a una resistencia cuyo valor es el cociente resultante de dividir 10 KΩ entre 101 KΩ; valor que proporciona un nivel de atenuación mínimo a las señales de baja fre-



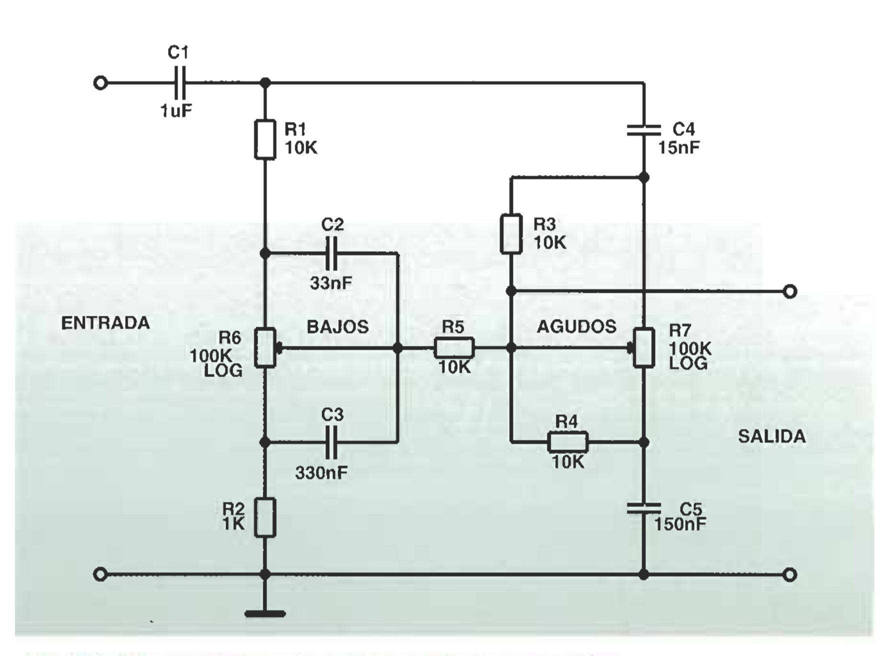
11.- Filtro activo variable de paso bajo capaz de cubrir una banda comprendida entre 2,2 KHz y 24 KHz



12.- Filtro activo variable paso bajo/paso alto obtenido de la unión de los circuitos de las figuras 10 y 11, ideal para eliminar ruidos.

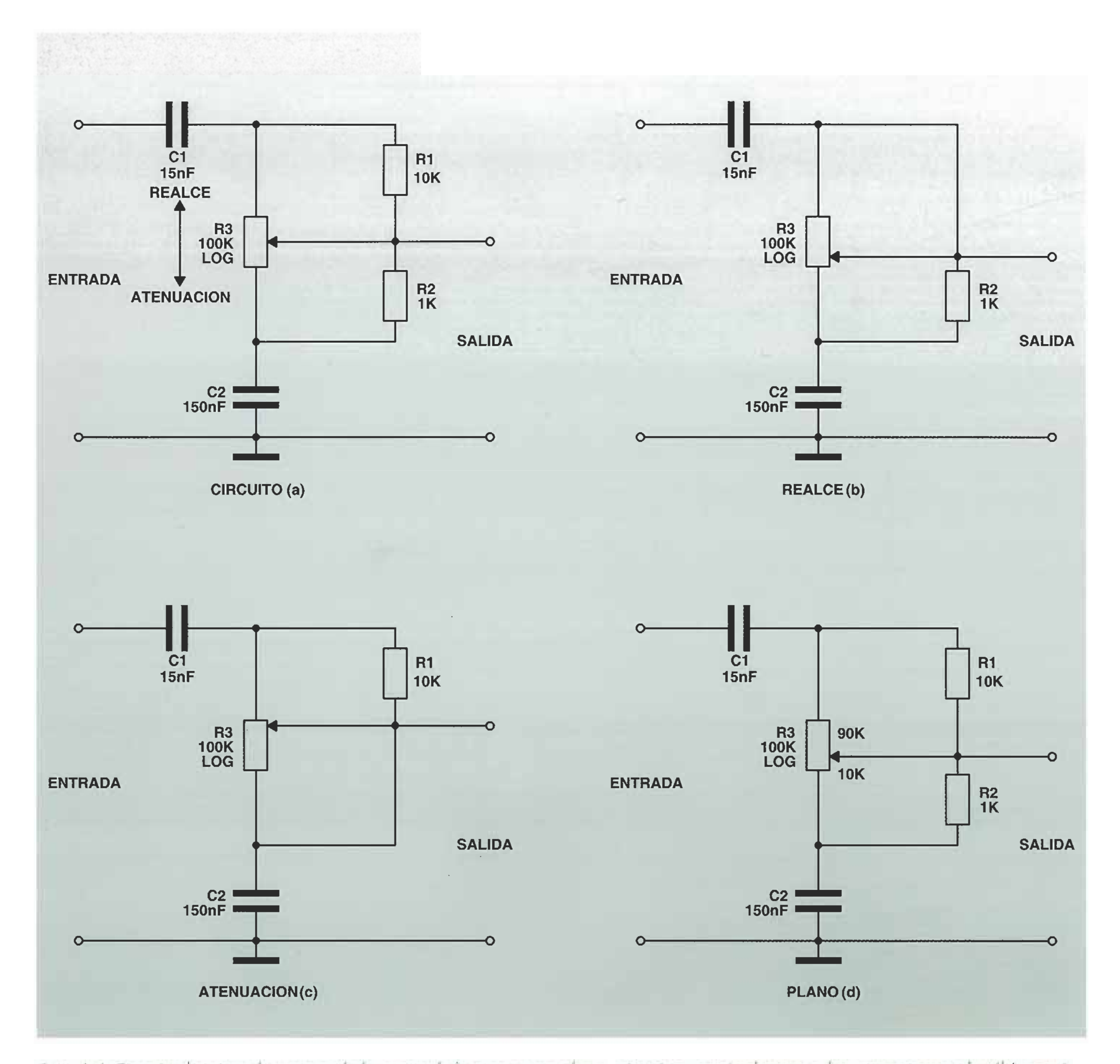
13.- (a) Circuito básico de una red de control de tonos bajos y circuitos equivalentes generados por los distintos ajustes del potenciómetro R3: (b) máximo realce, (c) máxima atenuación y (d) respuesta plana.

cuencia. Y el circuito equivalente al ajuste de máxima atenuación, figura 13-c, es igual a una resistencia cuyo valor es el cociente resultante de dividir 110 KΩ entre 1 KΩ; valor que proporciona una atenuación a las señales de baja frecuencia de aproximadamente 40 dB. En la figura 13-d se muestra el circuito equivalente a un ajuste plano del filtro en donde las 2 secciones del potenciómetro R3 miden 90 KΩ y 10 KΩ, siendo el circuito equivalente igual a una resistencia cuyo valor es el cociente resultante de dividir 100 KΩ entre 11 KΩ. Este ajuste proporciona un nivel máximo de realce o de atenuación de 20 dB con respecto al nivel de señal obtenido de la respuesta del filtro.



15.- Red de control pasiva de tonos bajos y agudos.

La figura 14-a presenta el diagrama clásico de una red pasiva de control de tonos agudos capaz de realzar o atenuar de manera efectiva todas aquellas frecuencias comprendidas en un espectro de audio de 20 Hz a 20 KHz.



14.- (a) Circuito básico de una red de control de tonos agudos y circuitos equivalentes a las situaciones de: (b) máximo realce, (c) máxima atenuación y (d) respuesta plana.

En las figuras 14-b, 14-c y 14-d se muestran los circuitos equivalentes de las 3 condiciones de ajuste posibles de este filtro: máximo realce, máxima atenuación y respuesta plana.
Hay que destacar que, al igual que en el circuito anterior, cuando este filtro se ajusta para proporcionar una respuesta plana, el máximo nivel de realce o atenuación posible es de 20 dB con respecto al nivel de señal obtenido de la respuesta del mismo.
La figura 15 enseña cómo combinar una red de control de tonos bajos (figura 13-a) con otra de tonos agudos (figura 14-a) con el objeto de obtener una red pasiva de control de amplio espectro. Para minimizar las posibles interacciones que pudieran alterar la característica final del montaje, se ha intercalado una resistencia de 10 KΩ (R5) entre ambos circuitos. La señal de entrada de este circuito se obtiene directamente del control de volumen del amplificador, conectando su salida a la etapa de potencia principal.

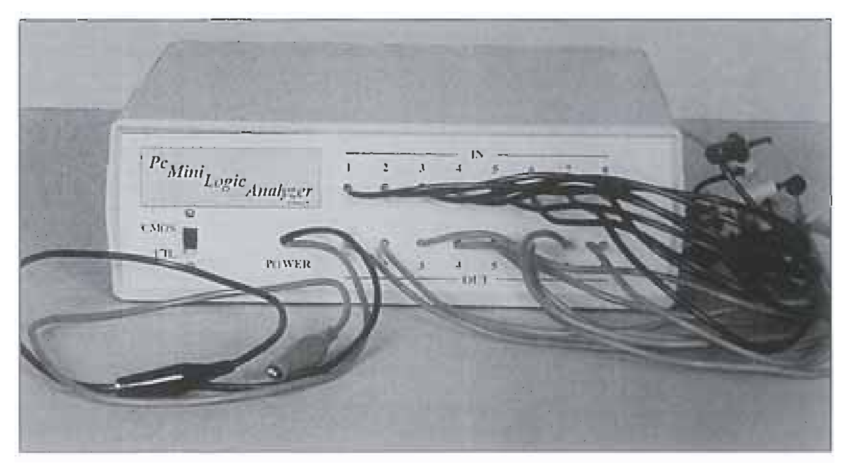
MINI ANALIZADOR LÓGICO

ESTE MINIANALIZADOR LÓGICO ES BARATO, FLEXIBLE Y DE FÁCIL MONTAJE.

Normalmente, después de diseñar un circuito lógico, lo que más deseamos es montar el prototipo para comprobar su funcionamiento. Si el circuito es sencillo, se detecta cualquier error con una sonda. Sin embargo, si el circuito tiene muchas señales o éstas son muy complejas se necesitará alguna herramienta más potente para desarrollar todas las pruebas necesarias.

Los ingenieros utilizan un analizador lógico y un generador de señales. Pero los aficionados, los experimentadores y todos los que tenemos un presupuesto limitado preferimos montar el minianalizador lógico, basado en un PC compatible, con el estándar de IBM que se describe en éste artículo. Con este aparato vamos a ser capaces de comprobar la mayoría de los circuitos que diseñemos. El minianalizador lógico proporciona 8 señales de salida y 8 entradas. Cada salida se programa para que se comporte según una secuencia de 64 bits predefinida. Además sirve para verificar el estado de cualquier circuito integrado.

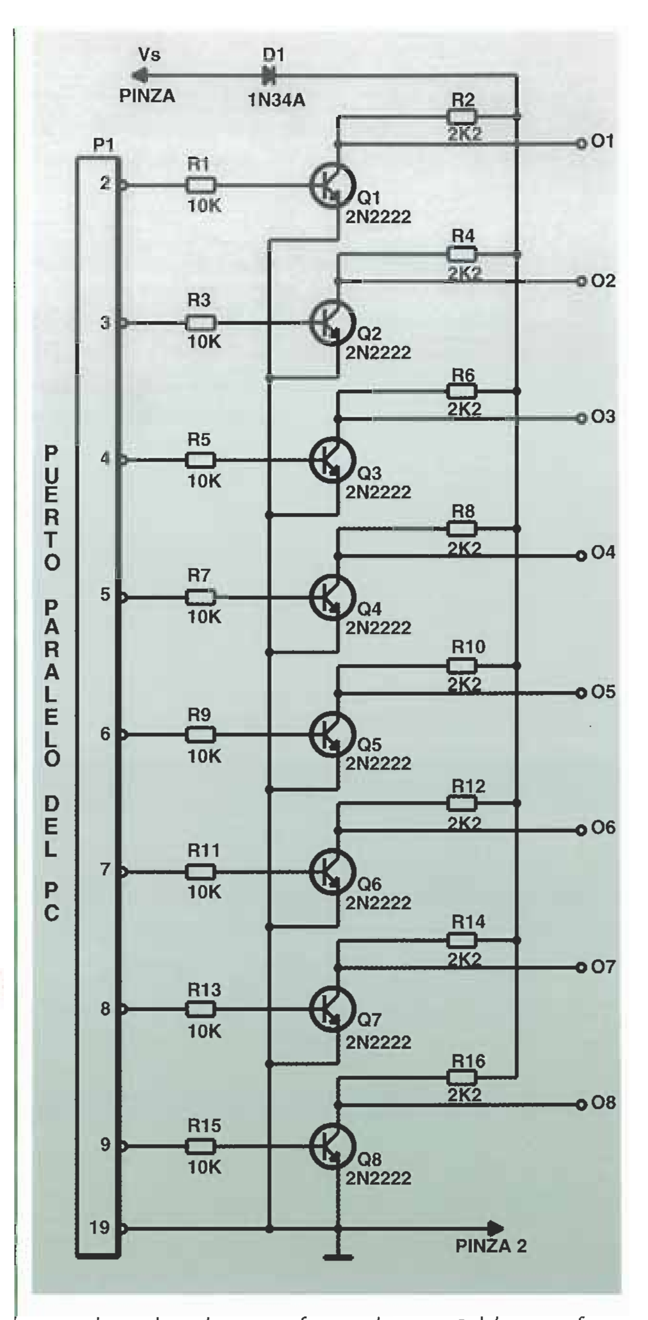
El sistema está formado por una interfase hardware y unos programas de ayuda. La etapa interfase aisla al ordenador del circuito sobre el que se van a desarrollar las pruebas. También modifica sus niveles lógicos para hacerlos compatibles con los del PC. La alimentación de la interfase se toma del circuito cuyo funcionamiento se va a verificar;



de esta forma siempre reconoce los niveles: TTL (a 5 V) o CMOS (desde 3 V hasta 15 V). El hardware se conecta directamente a cualquier puerto paralelo del PC.
Mediante los programas de ayuda se muestran a través de la pantalla los 64 bits de las 8 salidas y las 8 entradas simultáneamente, así se comprueba cómo ha respondido el circuito a los estímulos que se han aplicado. La duración de la prueba (el tiempo necesario para procesar los 64 bits) se puede ajustar desde 100 bits por segundo hasta 1 bit cada 10 segundos. Con las velocidades más bajas se observa cómo afecta cada bit de salida al funcionamiento del prototipo.
Lo mejor de todo es que los componentes que forman el circuito de la interfase hardware son muy comunes, y se consiguen en la mayoría de las tiendas de electrónica. Aunque el prototipo del artículo se ha montado sobre una placa de circuito impreso, también podría implementarse sobre una base que no necesitase ninguna soldadura.
Primero describiremos el hardware y después el software. Más adelante se mostrará una aplicación real del analizador lógico, seguida de un ejemplo sobre cómo usar el analizador para comprobar cualquier circuito digital integrado.

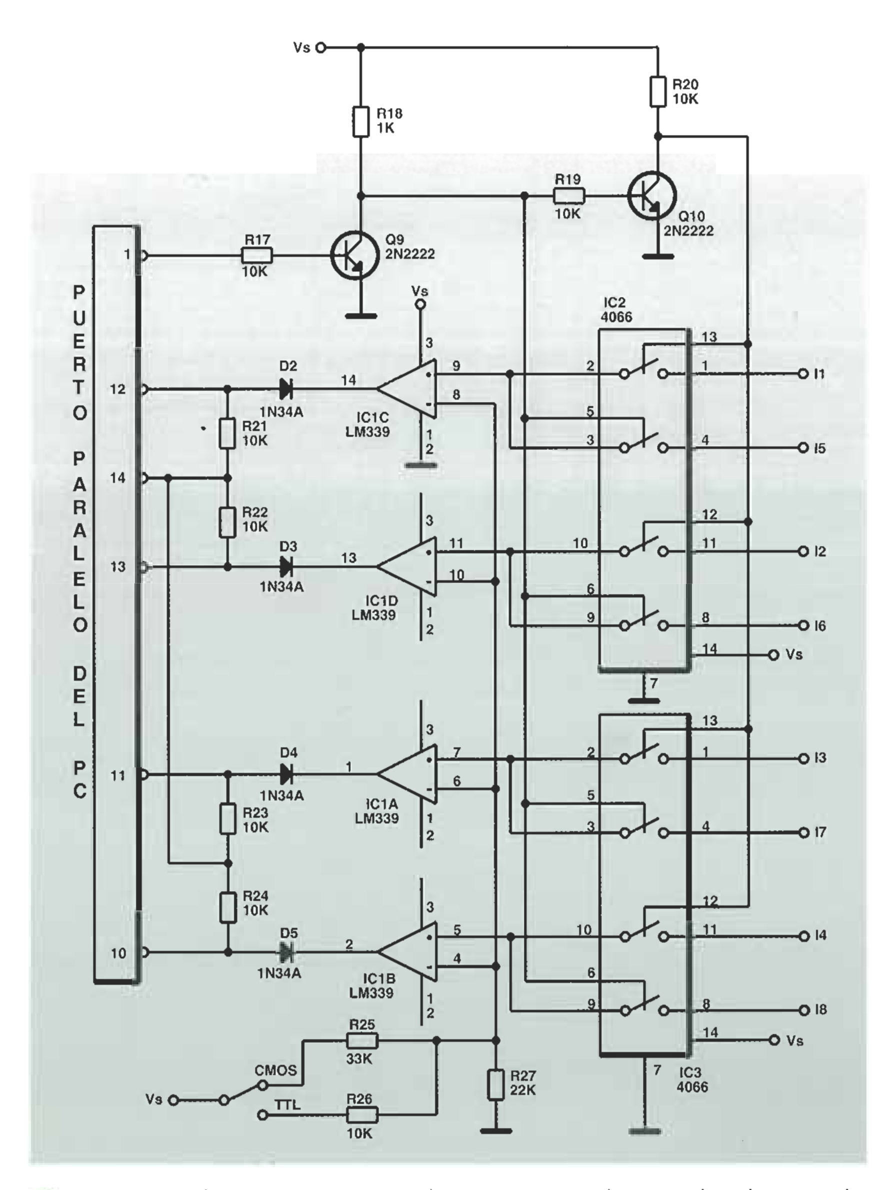
DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

El analizador está compuesto por 2 bloques funcionales básicos: una etapa ***buffer***/inversora, implementada con transistores; y varios interruptores analógicos cuyas salidas están conectadas a las entradas de unos comparadores de tensión. En la figura 1 se muestra la etapa ***buffer***/inversora.
El transistor Q1 de la figura 1 desempeña la función de interruptor-inversor. Cuando la señal que proviene del puerto paralelo (P2 para Q1) es mayor de 0,7 V, el transistor conduce, de modo que la tensión de la salida O1 de Q1 aumenta hasta 0,3 V. Cuando se aplica al transistor una señal menor de 0,7 V, no conduce y la carga que esté conectada al colector de Q1 puede tomar la corriente que necesite (a través de la resistencia de colector, R2 en Q1). Esta inversión de la señal se compensa mediante el programa. Por ejemplo, cuando el usuario necesita un nivel lógico alto a la salida de Q1, el programa invierte el nivel solicitado y muestra un nivel bajo en el pin 2 del puerto paralelo. El transistor realiza otra inversión y transforma el nivel bajo en un nivel alto, generando la salida que ha solicitado el usuario.



*1.- El analizador está formado por 2 bloques funcionales básicos. Esta etapa realiza la función de **buffer**/inversor*

El transistor Q1 efectúa 2 funciones muy importantes. Primero: actúa como amplificador de corriente, aumentando la corriente que genera el puerto directamente. Segundo: como el transistor obtiene su tensión de funcionamiento a través del diodo D1, los niveles de salida serán consistentes con los niveles lógicos que utiliza el circuito que está alimentado con esa tensión. (El nivel de tensión de la salida no depende de la tensión de entrada, la cual viene siempre del puerto paralelo).
El diodo D1 protege la interfase frente a cualquier inversión que se produzca en la tensión de ali-



2.- La etapa de interruptores analógicos genera las señales de entrada de los comparadores de tensión. Las salidas de los interruptores IC2-a e IC2-b están conectadas a la entrada no inversora de IC1-d; un comparador de tensión.

mentación. La tensión del diodo (0,3 V) no afecta al funcionamiento normal del circuito. Se emplean 8 transistores como Q1, para generar otras tantas señales de salida.

En la figura 2 se muestra el segundo bloque funcional. Las salidas de 2 interruptores analógicos (de los 4 del integrado CD4066B CMOS) se conectan a las entradas no inversoras de IC1-d, uno de los 4 comparadores de tensión del circuito LM339. Cuando el pin de control del interruptor toma un nivel alto, se muestra a su salida la tensión que está aplicada a su entrada, comportándose como una resistencia serie de 50-200 Ω. Cuando el pin de control toma un nivel bajo, el interruptor se comporta como una resistencia muy elevada, desconectando la entrada de la salida.

La señal del pin 1 del puerto paralelo se invierte 2 veces: una mediante el transistor Q9 y otra a través de Q10. Así pues, la señal que controla el interruptor analógico IC2-b está desfasada 180° respecto la señal de IC2-a.

Cuando el pin 1 de P1 toma un nivel alto, el interruptor IC2-a conduce; mientras que cuando el nivel de tensión es bajo, el interruptor IC2-a se comporta como un circuito abierto. Esto permite que se puedan conectar juntas las salidas de los 2 interruptores (algunas veces se llama a esto cableado OR) ya que en cualquier instante sólo habrá un interruptor conduciendo.

El comparador IC1-d compara la señal que hay en su entrada positiva con la tensión de referencia de la entrada negativa. Cuando la tensión de la señal es mayor que la referencia, la salida del comparador toma un nivel alto, y el diodo D2 se polariza en inversa. Si el pin 14 del puerto paralelo (salida) toma un nivel alto, el pin 13 (entrada) del puerto toma un nivel alto. Cuando la salida del comparador alcanza un nivel bajo, disminuye la tensión del pin 14. Esto fuerza a que el pin 13 del puerto tome un nivel bajo cuando el comparador proporciona un nivel bajo. De esta forma se pueden procesar tensiones superiores a 5 V. Se utilizan 4 etapas analógicas interruptor/comparador para aceptar 8 señales de entrada y pasarlas a los 4 comparadores que generan las señales que entrarán en el PC.

Las tensiones de referencia de los comparadores se generan en el divisor de tensión formado por las resistencias R25, R26 y R27. Cuando el interruptor S1 esté en la posición TTL, la tensión de R27 (la tensión de referencia) será igual a 2 V cuando la tensión de alimentación sea 5 V. Cuando S1 esté en la posición CMOS, la tensión de R27 será aproximadamente el 70% de la ali-

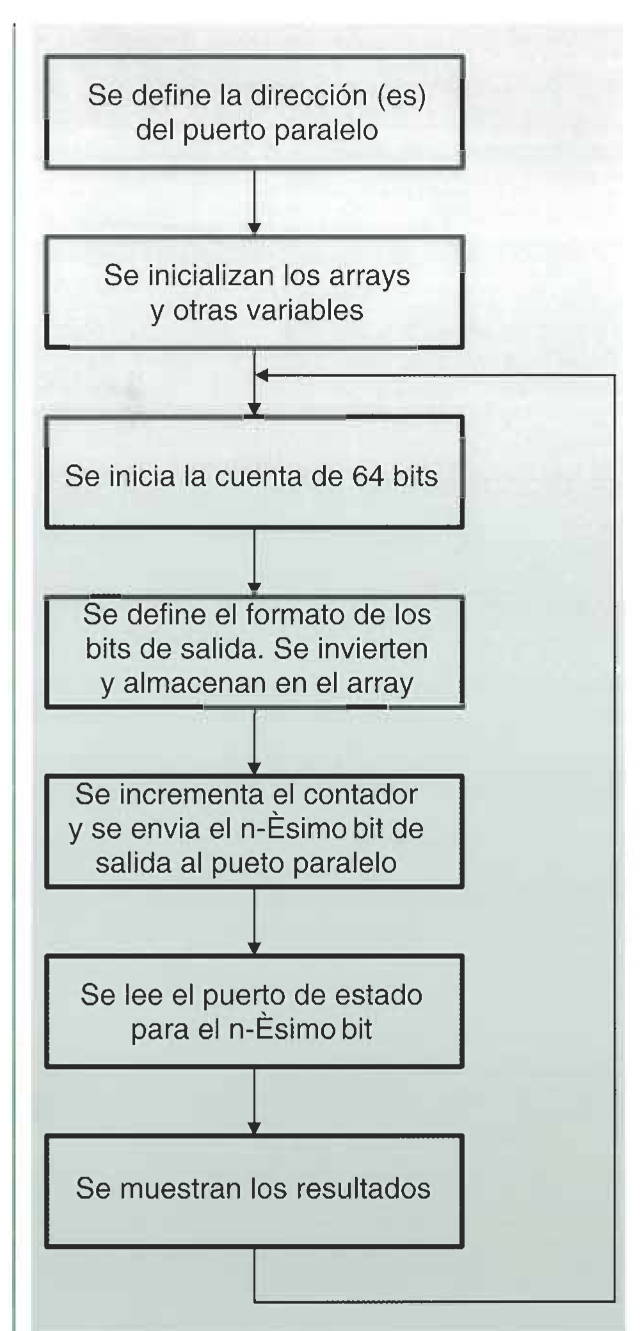
mentación. Esos niveles se corresponden con los límites inferiores de los niveles altos de esas familias lógicas. A través del pin 19 del puerto paralelo y de la pinza 2, se consigue una masa común al PC y al circuito.

EL SOFTWARE

Aunque el programa que se ha desarrollado es muy largo, para proporcionar al usuario una interfase adecuada, el algoritmo es muy sencillo (consúltese el flujograma de la figura 3). La dirección del puerto paralelo está identificada con la etiqueta AD0. Como el puerto ocupa 3 direcciones consecutivas, las 2 direcciones siguientes se definen como AD1 (AD0+1) y AD2 (AD0+2). El analizador tiene 16 líneas, cada una de las cuales está relacionada con una secuencia de 64 bits. Se ha creado una matriz (o ***array***) de enteros que contiene los valores de los bits de cada línea. La dimensión máxima de la matriz es 16 (número de líneas) por 64 (número de bits de una línea). También se han creado otras variables necesarias. El pin 14 toma un nivel alto para que las entradas del puerto paralelo lo utilicen como tensión de ***pull-up***.
El siguiente paso consiste en implementar una variable que cuente desde 1 hasta 64. Después el programa comprueba si se han definido las distintas señales de salida. Si esto no se hubiese hecho, se toman unos patrones por defecto. Se invierten los bits que componen la secuencia de salida deseada para compensar la inversión que introducen los transistores de la etapa de interfase, y se almacenan en la matriz de enteros. Posteriormente se incrementa el contador y se envía el siguiente bit hacia el puerto paralelo. Entonces se lee el estado del puerto y se muestra a través de la pantalla, se cierra el lazo y continúa el proceso de entrada/salida. El programa ejecuta otras acciones, pero el funcionamiento básico del analizador se puede comprender perfectamente a partir de estos pasos.

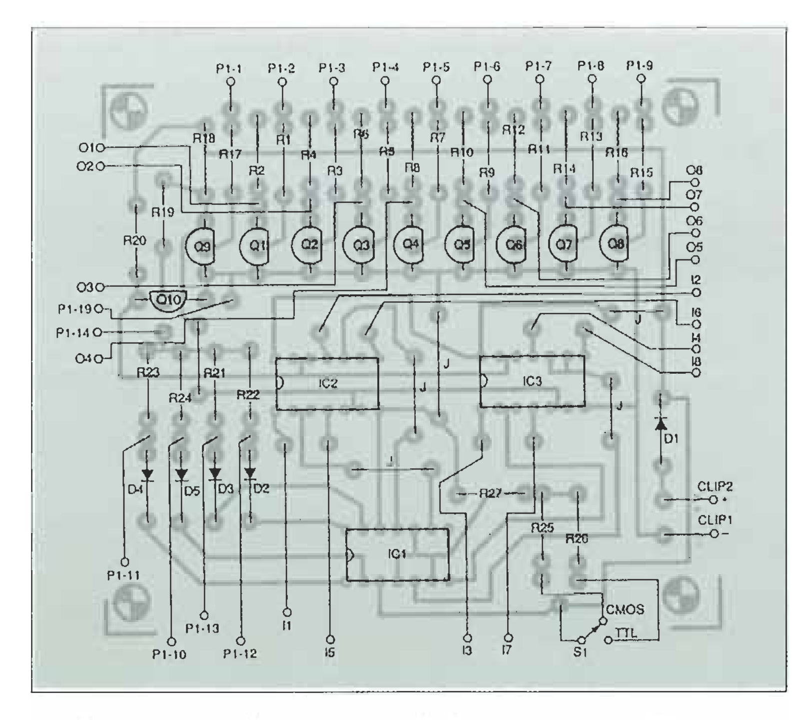
EL MONTAJE

El prototipo se monta sobre una placa de circuito impreso, colocando los componentes tal y como se indica en la figura 4, aunque también es factible seguir el esquema del circuito y montarlo sobre una base que no necesite ninguna soldadura. Cualquiera que sea el método elegido, se aconseja utilizar un zócalo con cada integrado.

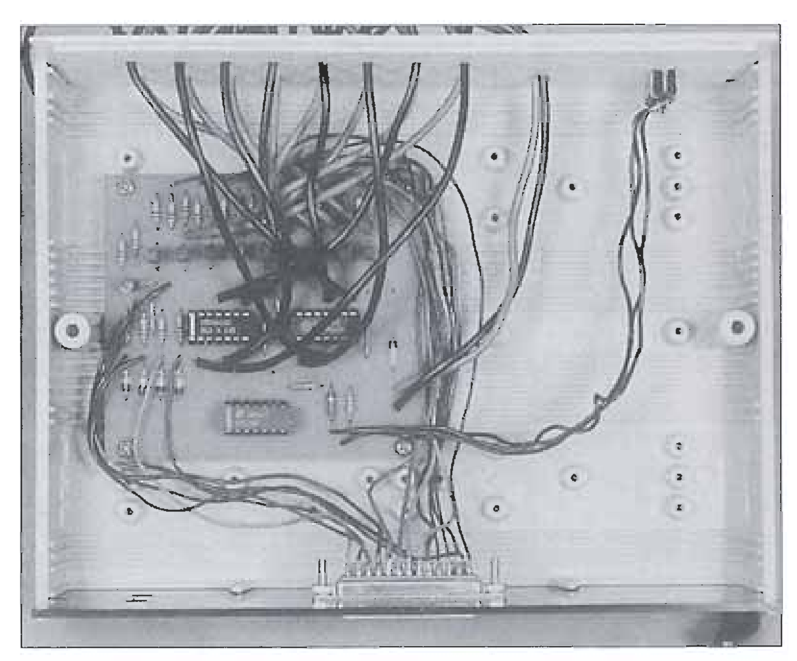


3.- Flujograma del programa. Primero se define la dirección del puerto paralelo como AD0.

Una vez que se haya montado el circuito, y antes de comenzar a tender los cables, hay que decidir qué tipo de caja se va a emplear. Conviene que los cables lleven algún código para distinguirlos fácilmente ya que de la placa salen 16 cables con sus correspondientes pinzas de pruebas.
Se recomiendan hilos de conexión trenzados (Nº 20) para los 16 cables de entrada y salida, conectando cada uno de los extremos a los 16 puntos identificados como O1-O8 e I1-I8. Con hilo de conexiones trenzado se conecta un cable rojo a la



4.- Diagrama con las posiciones de los componentes. El circuito se puede montar sobre una placa de circuito impreso.



5.- Se emplean unas micropinzas para las 16 líneas de entrada/salida y unas pequeñas pinzas de cocodrilo para los terminales de masa y alimentación. Se pasan los cables a través de los agujeros de la caja y se fijan los conectores.

pinza 1 y un cable negro a la pinza 2, también se conecta el interruptor S1.

Hay que determinar si se desea conectar directamente el puerto paralelo a la placa o si se prefiere añadir un conector DB-25. Si se escoge la primera opción, se han de conseguir 4,5 m de cable del número 22 ó del número 24. Después se conectan los cables desde la placa del circuito hasta el conector macho DB-25. Si se opta por un conector DB-25, se han de efectuar las conexiones apropiadas entre la placa y un conector DB-25 hembra que se montará en la parte posterior de la caja, con unos cables cortados según el tamaño de la caja.

El último paso consiste en unir los dispositivos a las 16 líneas de entrada/salida y a la línea de alimentación. Se ha de disponer de unas micropinzas para las 16 líneas de entrada/salida, y unas pequeñas pinzas de cocodrilo para los cables que se conectan a masa y a la tensión de alimentación. Así pués, se pasan los cables a través de los agujeros de la caja, y se fijan los conectores. El montaje termina colocando la placa del circuito dentro de la caja y montando el interruptor S1. En la figura 5 se muestra el prototipo que ha desarrollado el autor.

LAS PRUEBAS

Para comprobar el funcionamiento del analizador se requiere una pila de 9 V, un voltímetro y varios ***jumpers***. Primero nos aseguramos de que no existe ningún cortocircuito entre la placa y las 8 líneas de salida (O1-O8). Después se conectan los terminales de alimentación a la pila de 9 V (el rojo a + y el negro a -). La tensión que debe de haber entre cada terminal de salida y masa ha de ser igual a la tensión de la pila menos la caída de tensión en D1. Por ejemplo, si la tensión entre los terminales de la pila es igual a 8,9 V, la tensión en O1 será 8,6 V. La tensión real de la pila no es crítica ya que la tensión que cae en D1 y en cada transistor individual puede variar ligeramente según las características del dispositivo que se haya conectado.

El siguiente paso consiste en conectar O1 al pin 3 de P1; la tensión en O2 debe estar comprendida entre 0 y 0,5 V. Se conecta O1 a los pines 4 a 9 de P1, y se comprueban las tensiones de salida (desde O3

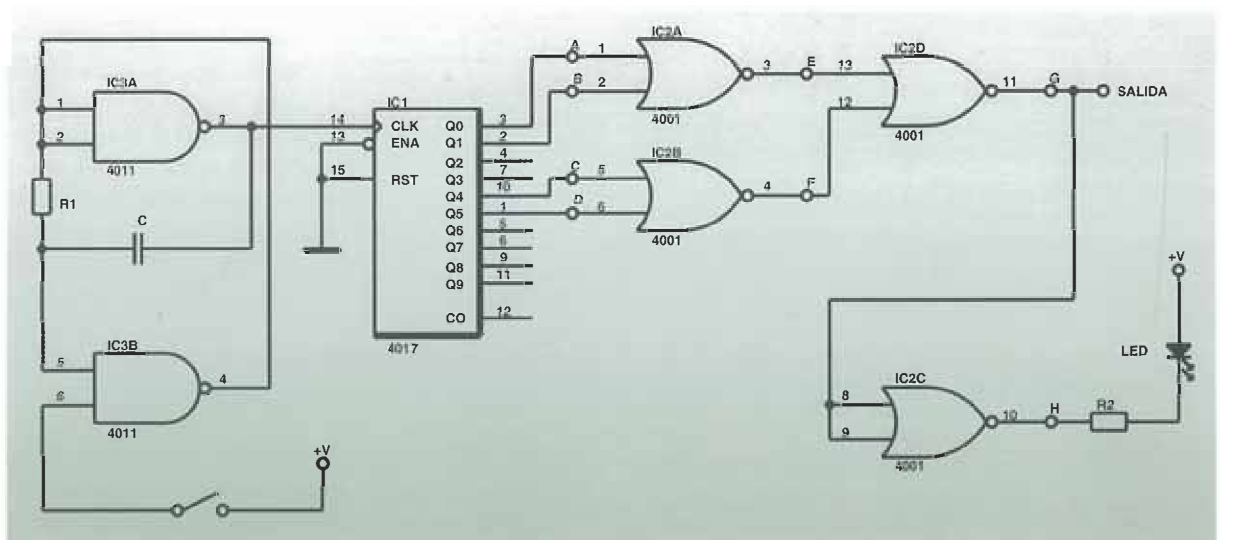
hasta O8, respectivamente). Finalmente se conecta O2 al pin 2 de P1, y se lee la salida en O1. Todo este proceso se ha resumido en la tabla 1.
Para comprobar los circuitos de entrada de la interfase y las conexiones al puerto paralelo se recurre al programa MATEST.BAS del listado 1. Se conecta cada salida con su correspondiente entrada (O1 con I1, O2 con I2,...). Se conectan los terminales de alimentación a la pila de 9 V y la salida del analizador al puerto paralelo del ordenador. Se coloca el interruptor S1 en la posición CMOS.
El programa primero genera, en cada salida, un nivel lógico "1" y después un nivel lógico "0", y lee las entradas para determinar si se han procesado correctamente. El programa pregunta la dirección del puerto paralelo. Si se utiliza el puerto LPT1 (situado en la dirección 888) se ha de pulsar ***enter***. En otro caso se escribe la dirección decimal del puerto y se pulsa ***enter***. El programa verifica el funcionamiento de todas las entradas y todas las salidas, y muestra los resultados. Al finalizar la ejecución aparecerá el mensaje ***Pruebas correctas***, o alguno que indique qué entradas o salidas no funcionan como deberían.

EL ANALIZADOR LÓGICO

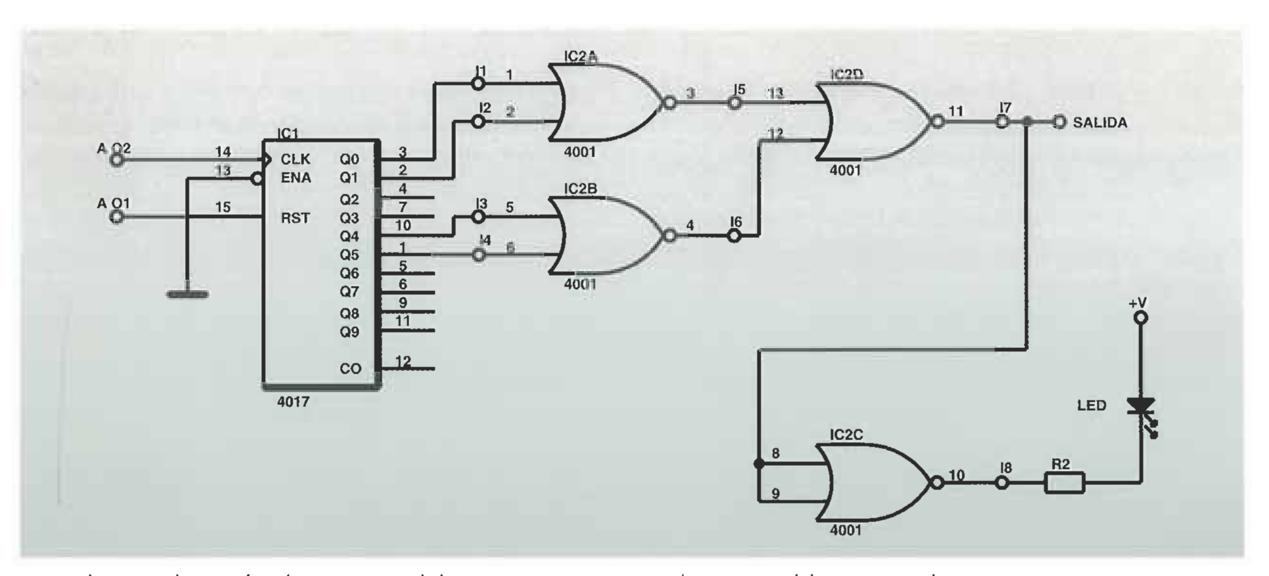
Para aprender a utilizar el aparato como un analizador lógico conviene empezar con el siguiente problema: supongamos que se ha implementado el circuito de la figura 6 para que genere una onda cuadrada cuya frecuencia sea 4 veces más pequeña que la frecuencia de la señal de entrada. El reloj se podrá deshabilitar mediante un interruptor externo, y el diodo LED1 deberá iluminarse con el flanco de subida de la señal de reloj. Si se conectan los cables como se muestra en la figura, el circuito no funcionará correctamente ya que el diodo LED no se encenderá.
Antes de verificar el funcionamiento del circuito sustituimos IC3 (un generador de ondas cuadradas) por una de las salidas del analizador. Si se dejase IC3 en el circuito, no habría for-

TABLA 1

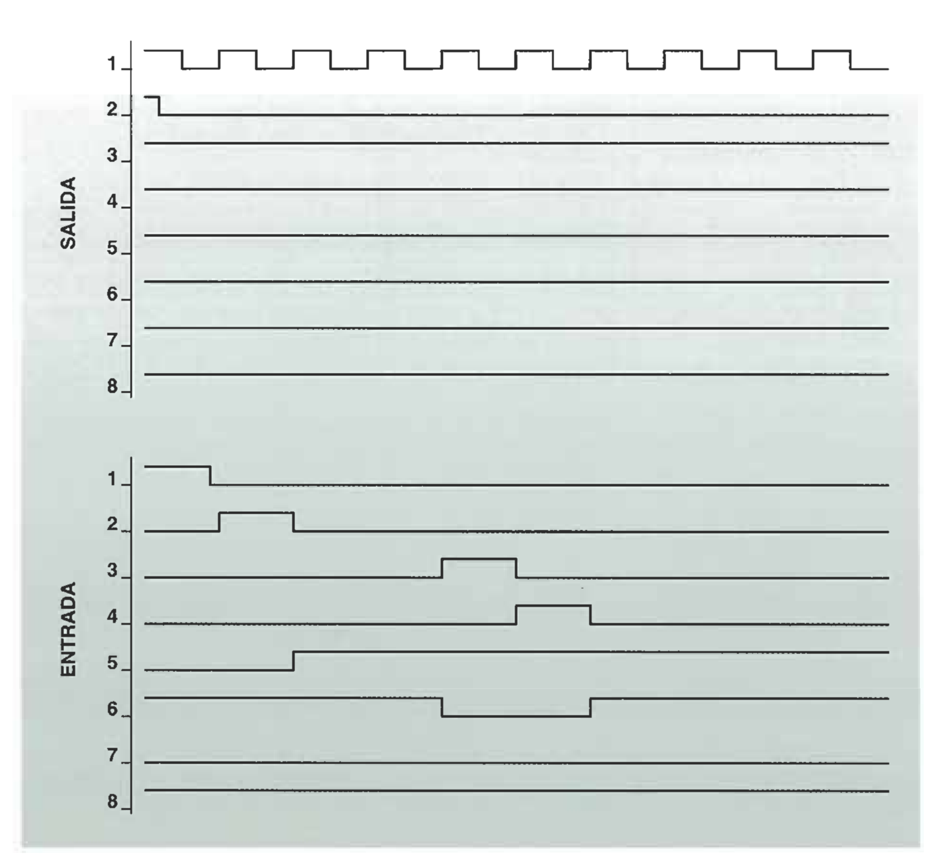
Conexión	Salida	Tensión
Ninguna	O1	V(pila)- V(diodo)
Ninguna	O2	V(pila)- V(diodo)
Ninguna	O3	V(pila)- V(diodo)
Ninguna	O4	V(pila)- V(diodo)
Ninguna	O5	V(pila)- V(diodo)
Ninguna	O6	V(pila)- V(diodo)
Ninguna	O7	V(pila)- V(diodo)
Ninguna	O8	V(pila)- V(diodo)
O1 a P3	O2	0 a 0,5 V (aprox.)
O1 a P4	O3	0 a 0,5 V (aprox.)
O1 a P5	O4	0 a 0,5 V (aprox.)
O1 a P6	O5	0 a 0,5 V (aprox.)
O1 a P7	O6	0 a 0,5 V (aprox.)
O1 a P8	O7	0 a 0,5 V (aprox.)
O1 a P9	O8	0 a 0,5 V (aprox.)
O2 a P2	O1	0 a 0,5 V (aprox.)



6.- Una aplicación del analizador lógico. Se supone que este circuito genera a su salida una señal cuadrada cuya frecuencia es 4 veces menor que la frecuencia de entrada.



7.- Al controlar todos los puntos del circuito se verá cualquier problema rápidamente. En este circuito se ha sustituido el CD4011B por el analizador.



8.- El resultado de la prueba. El primer problema es que no se ilumina el diodo LED, en el cronograma se comprueba que las entradas I7 e I8 no conmutan.

El componente IC1 es un contador/divisor por 10, y como la longitud de la secuencia de bits que genera el analizador a su salida, igual a 64, no es divisible por 10, se ha de utilizar otra salida del analizador para activar la señal ***reset*** de IC1 cada 10 pulsos de reloj; de esta forma se evitan derivas.

Finalmente se han de determinar los puntos del circuito sobre los que se miden las señales con el analizador. Para comprender mejor el funcionamiento del circuito, se van a controlar todos los puntos posibles (desde A hasta H). La figura 14 muestra cómo queda el circuito una vez que se ha conectado al analizador.

En la figura 8 aparece el resultado de la prueba. El fallo del circuito

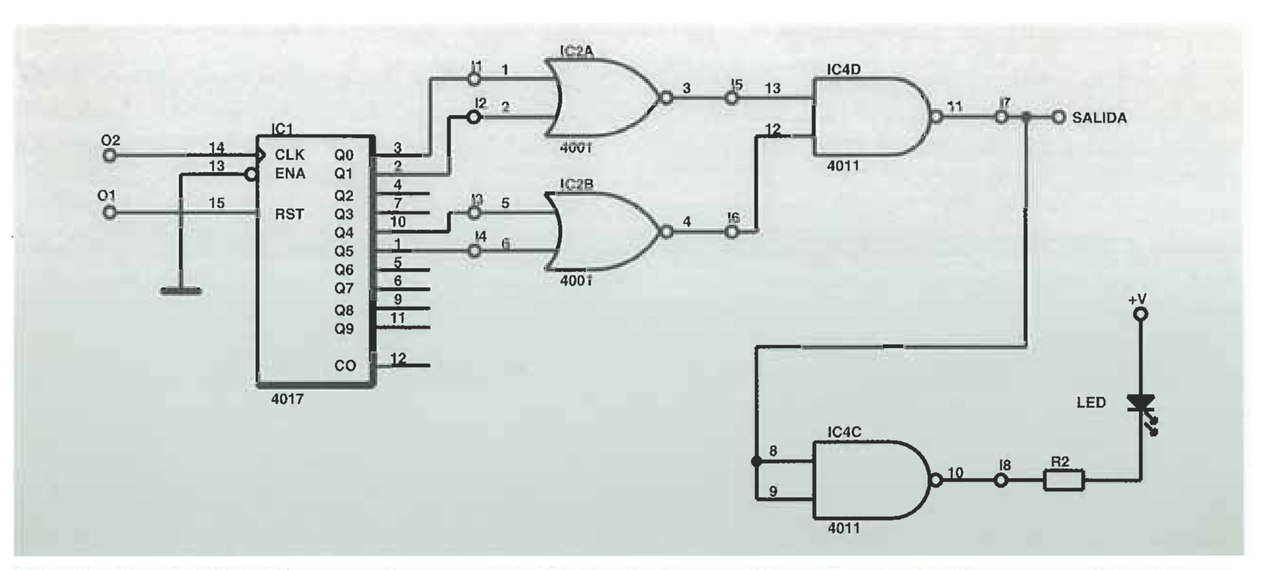
ma de sincronizarlo con el analizador y éste sufriría derivas, al igual que ocurre con la imagen de un osciloscopio cuando no tiene la señal de sincronismo adecuada. Así pues, se simula el oscilador IC3 mediante una salida del analizador.

consistía en que no se iluminaba el diodo LED, y en la figura 8 se puede comprobar que las entradas I7 e I8 no se activan. Sin embargo, las salidas de IC1 y de las 2 primeras puertas NOR (I5 e I6) funcionan como se esperaba. Al repasar el funcionamiento del circuito con la ayuda del

analizador, detectamos dónde está el fallo: al menos una de las entradas (I5 e I6) de la tercera puerta NOR (I7) está siempre a nivel alto.
Debido a esto, la salida permanece a nivel bajo. Lo que necesita el circuito es una puerta NAND que genere un nivel lógico bajo cuando las 2 entradas tienen un nivel alto, y un nivel alto el resto de las veces. La solución consiste en modificar el circuito para incorporar una puerta NAND. En la figura 9 se muestra el circuito corregido y en la figura 10 el resultado de la prueba.
Al sustituir la puerta NOR por la puerta NAND se ha conseguido que las señales I7 e I8 sean las deseadas. La cuarta puerta NOR también se ha sustituido por una puerta NAND ya que cualquiera de las 2 puede funcionar como inversor y absorber la corriente que atraviesa al diodo LED. Si volvemos a examinar la figura 10 se obsrva que aún existe otro problema. La frecuencia del circuito se divide por 4, pero la señal que se genera sólo es simétrica hasta el octavo pulso positivo de la señal de reloj (O1), después permanece a nivel bajo durante los siguientes 2 pulsos de reloj. Como podemos comprobar, con el analizador lógico se detecta cualquier error más rápida y fácilmente que a través de cualquier otro método indirecto, como los que se basan en diodos LED.
Si observamos las señales I7 e I8 nos damos cuenta de cómo se puede resolver el problema. Ambas deberían de ser simétricas después del octavo pulso de reloj. Esto se plasma conectando la novena salida de IC1 (llamada salida 8 porque la numeración comienza en el 0) al pin de ***reset***. De esta forma se consigue un divisor por 8 en lugar de un divisor por 10. En la figura 11 aparece el nuevo resultado. Se observa que se ha eliminado el pulso que se generaba a través de la salida O2, ya no se necesita porque ahora se activa la señal ***reset*** mediante hardware. Como el circuito divide por 8 y el tamaño de la señal predefinida es de 64 bits (divisible por 8), el resultado es estable; es decir, está sincronizado.
En la figura 12 se muestra la configuración final del circuito, ahora cumple todos los requisitos que se pedían al comienzo: se divide por 4 la frecuencia de la señal de entrada, la salida es simétrica y el diodo LED se ilumina con el flanco de subida de la señal de reloj.

LISTING 1

```
REM**** MINITEST.BAS
REM**** QUICK CHECKOUT OF MiniAnal
REM**** V940708    (c) 1994, JJ Barbarello
CLEAR : COLOR 7, 0: CLS
DEFINT A-X: DEFSTR Y-Z: DIM o(8), i(8): DEF SEG = 64
LOCATE 1, 15
PRINT "QUICK CHECKOUT OF Pc MINI LOGIC ANALYZER INTERFACE" LOCATE 2, 1: PRINT
STRING$(79, 220)
LOCATE 5, 15: INPUT "PARALLEL PORT ADDRESS (Enter for default): "; ad0
IF ad0 = 0 THEN ad0 = PEEK(8) + 256 * PEEK(9)
ad1 = ad0 + 1: ad2 = ad1 + 1:  OUT ad2, 0: PRINT : PRINT
FOR i = 0 TO 7: a = 2 ^ i
OUT ad0, a XOR 255: GOSUB status1
IF 0 <> o(i + 1) THEN
     PRINT "Problem with Output"; i + 1; "(Should be low)"
     x = 1
END IF
IF 1 <> i(i + 1) THEN
     PRINT "Problem with Input"; i + 1; "(Should be high)"
     x = 1
END IF
OUT ad0, a: GOSUB status1
IF 1 <> o(i + 1) THEN
     PRINT "Problem with Output"; i + 1; "(Should be high)"
     x = 1
END IF
IF 0 <> i(i + 1) THEN
     PRINT "Problem with Input"; i + 1; "(Should be low)"
     x = 1
END IF
NEXT i
IF x = 0 THEN LOCATE 10, 32: PRINT "INTERFACE TESTS OK"
END
REM******** GET STATUS OF PRINTER PORT PINS *******
status1:
o(1) = INP(ad0) AND 1
o(2) = (INP(ad0) AND 2) / 2
o(3) = (INP(ad0) AND 4) / 4
o(4) = (INP(ad0) AND 8) / 8
o(5) = (INP(ad0) AND 16) / 16
o(6) = (INP(ad0) AND 32) / 32
o(7) = (INP(ad0) AND 64) / 64
o(8) = (INP(ad0) AND 128) / 128
OUT ad2, 0: REM: Pin 1 High
i(1) = (INP(ad1) AND 32) / 32
i(2) = (INP(ad1) AND 16) / 16
i(3) = -(((INP(ad1) AND 128) / 128) = 0)
i(4) = (INP(ad1) AND 64) / 64
OUT ad2, 1: REM: Pin 1 low
i(5) = (INP(ad1) AND 32) / 32
i(6) = (INP(ad1) AND 16) / 16
i(7) = -(((INP(ad1) AND 128) / 128) = 0)
i(8) = (INP(ad1) AND 64) / 64
RETURN
```



9.- Una función NAND proporciona un nivel lógico bajo cuando sus 2 entradas tienen un nivel alto y genera un nivel alto en cualquier otro caso. Aquí se muestra el circuito revisado.

SALIDA
1
2
3
4
5
6
7
8

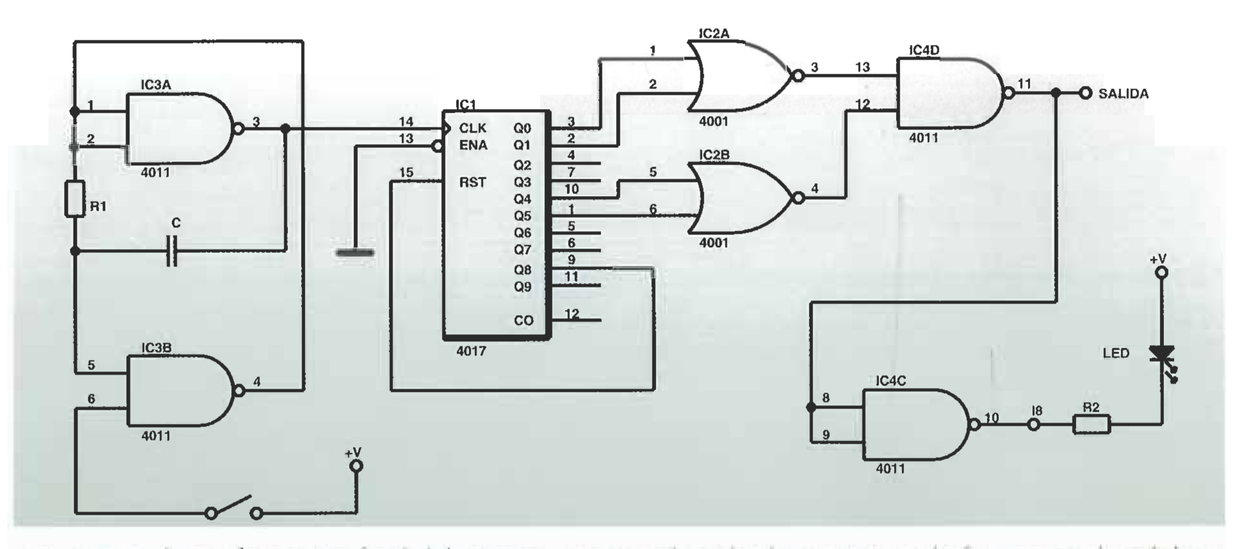
ENTRADA
1
2
3
4
5
6
7
8

9.- Cronograma del circuito de la figura 9.

SALIDA 1 2 3 4 5 6 7 8

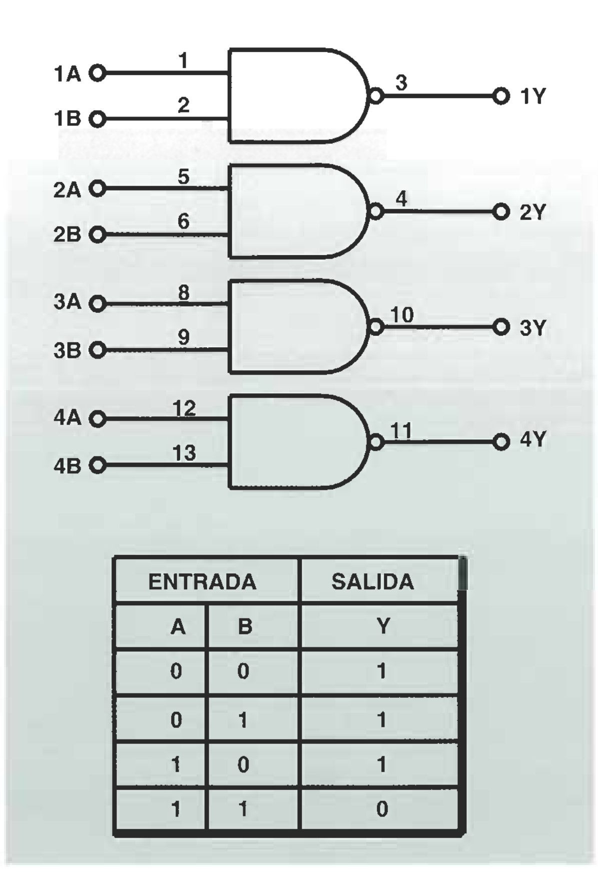
ENTRADA 1 2 3 4 5 6 7 8

11.- Las señales I7 e I8 serían simétricas si terminasen después del octavo pulso del reloj. Con este fin se conecta la novena salida de IC1 al pin ***reset***.



12.- Esta es la configuración final del circuito, que cumple todos los requisitos: la frecuencia de salida es un cuarto de la frecuencia de entrada, es simétrica y se ilumina el diodo LED.

13.- Se utiliza el analizador para comprobar la puerta NAND CD4011B. Aquí se muestra la tabla de verdad y un diagrama de bloques.

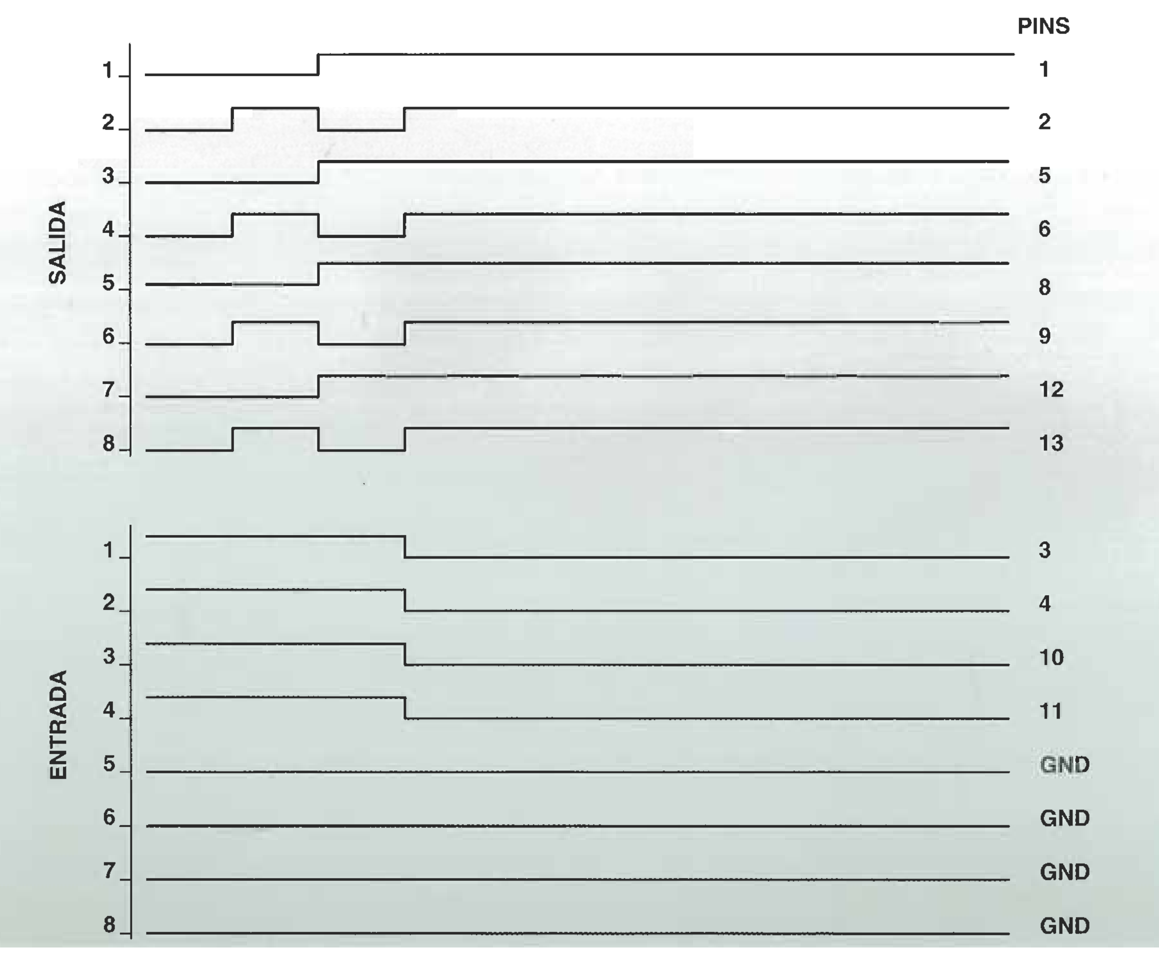


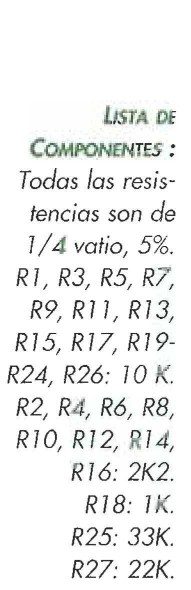
ENTRADA		SALIDA
A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

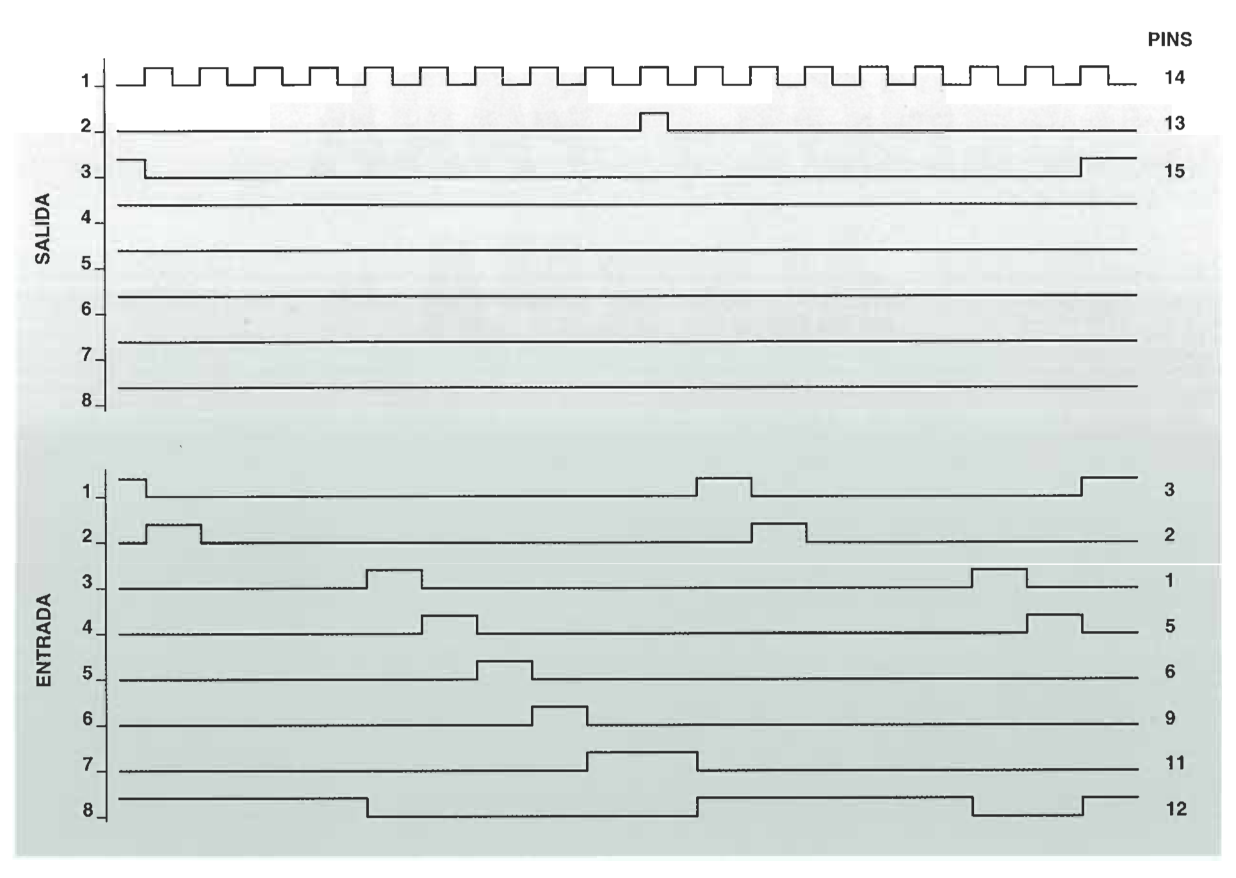
EL ANALIZADOR PARA COMPROBAR CIRCUITOS INTEGRADOS

Este ejemplo se basa en el anterior. Mediante el analizador controlaremos el funcionamiento de la puerta NAND CD4011B. Comenzamos con la tabla de verdad y el diagrama de bloques del 4011 que aparece en la figura 13. Cuando las 2 entradas toman niveles altos, la salida vale "0"; en cualquier otro caso se genera un nivel alto a la salida. Para comprobar el integrado se deben programar las 4 posibles combinaciones de entradas para cada una de las puertas y observar los resultados que se producen. Si cada puerta permanece a nivel alto excepto cuando las 2 entradas toman un nivel alto, el integrado funciona correctamente.
En la figura 14 se muestra cómo se ha programado la tabla de verdad, los nombres de los pines de cada señal se indican a la derecha de las trazas. Las entradas 5 a 8 se han conectado a masa para evitar efectos parásitos. Para representar cada estado se ha utilizado un grupo de 5 bits,

14.- En este cronograma se implementa la tabla de verdad del CD4011B.



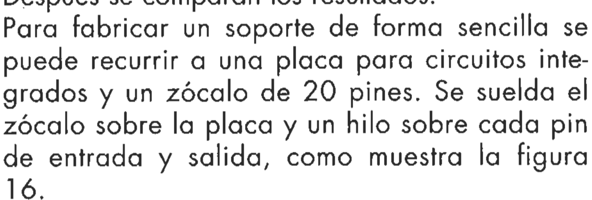

LISTA DE COMPONENTES:
Todas las resistencias son de 1/4 vatio, 5%.
R1, R3, R5, R7, R9, R11, R13, R15, R17, R19-R24, R26: 10 K.
R2, R4, R6, R8, R10, R12, R14, R16: 2K2.
R18: 1K.
R25: 33K.
R27: 22K.



15.- Cronograma correspondiente al integrado CD4017B CMOS, un contador de décadas.

en lugar de un único bit. Todas las parejas de entradas (O1 y O2, O3 y O4, O5 y O6, O7 y O8) se comportan igual. Los primeros 5 bits de cada una de ellas están a nivel bajo. Después los segundos 5 bits pasan a nivel bajo mientras que el resto toma un nivel alto. Durante los siguientes instantes, los primeros 5 bits pasan a nivel bajo y el resto a nivel alto. Finalmente todos los bits pasan a nivel alto. En cada instante las salidas del integrado (I1, I2, I3 e I4) muestran un nivel alto, hasta que todas las entradas pasan a nivel alto, en ese momento la salida toma un nivel bajo.

La figura 15 presenta el resultado que se obtiene cuando se analiza el contador de décadas CD4017B CMOS. La forma de las señales de entrada se ha tomado directamente del catálogo; las salidas 2, 3 y 4 no aparecen en la pantalla (ya que el integrado tiene 11 salidas mientras que el analizador sólo tiene 8 entradas). De esta forma se pueden comprobar todas las funciones del 4017, incluyendo la señal ***reset***, el reloj, la habilitación del reloj y el acarreo. Se podría repetir la prueba para comprobar el funcionamiento de las salidas que no se han visto antes, utilizando las salidas 6, 7 y 8.



16.- En este sencillo elemento se puede conectar el integrado.

De forma parecida es posible comprobar la mayoría de los circuitos digitales integrados. El proceso es el siguiente: se determinan cuáles son las entradas que se precisan para verificar todas las funciones del integrado, se programan esas entradas, se determina qué salidas se han de controlar y cuál ha de ser su funcionamiento. Después se comparan los resultados.

Para fabricar un soporte de forma sencilla se puede recurrir a una placa para circuitos integrados y un zócalo de 20 pines. Se suelda el zócalo sobre la placa y un hilo sobre cada pin de entrada y salida, como muestra la figura 16.

Lista de Componentes (Continuación):

Integrados:
D1-D5: 1N34A diodo de Germanio.
Q1-Q10: 2N2222A, transistor NPN.
IC1, IC2: CD4066 CMOS, interruptor analógico cuádruple.
IC3: LM339A, comparador cuádruple.

Otros Componentes:
S1: interruptor SPDT.
P1: conector DB-25 hembra y cable para conectar 2 DB-25 machos (también se puede usar un conector DB-25 macho en un extremo. Consúltese el texto).
Clip 1: pinza de cocodrilo roja.
Clip 2: pinza de cocodrilo negra.

Varios:
16 micropinzas, 3 zócalos de 14 pines, 1,2 m de cable con 15 hilos ó 18 m de cable número 22, cable número 20, placa para circuito impreso, caja adecuada.

DISEÑOS PARA ALARMA

ELEVE EL NIVEL DE PROTECCIÓN DE SUS BIENES UTILIZANDO ESTOS PEQUEÑOS CIRCUITOS DE ALARMA QUE, AUNQUE NO LE GARANTIZAN UNA SEGURIDAD ABSOLUTA, DIFICULTAN EN GRAN MEDIDA LA LABOR DE LOS POSIBLES LADRONES.

El incremento de población en las grandes ciudades ha provocado un aumento en los índices de criminalidad que se refleja en un mayor número de robos y asaltos hacia la propiedad privada.

En muchos casos estos criminales suelen verse favorecidos por la dejadez de muchos propietarios que no toman las medidas oportunas ante este problema.

Para la gran mayoría de los ladrones, las alarmas convencionales instaladas en viviendas y automóviles suelen tener muy poco efecto disuasorio ya que, en general, saben cómo sortearlas. Cabe la posibilidad de que el ladrón trepe por la fachada al piso superior llevándose los objetos de valor, mientras que los ocupantes se encuentran en el piso inferior con la alarma desconectada, o incluso que con la alarma sonando entre en la vivienda el tiempo suficiente para llevarse un objeto caro como el vídeo o el televisor. Este tipo de acciones son muy comunes cuando el objetivo es el radio-casete del coche.

A la hora de aumentar el nivel de protección hay que resaltar que cualquier traba que pueda dañar al intruso está perseguida por la ley, por lo que nuestro esfuerzo debe orientarse a dificultar su labor, generando el mayor numero de obstáculos posibles.

Una de las necesidades más comunes es la de proteger individualmente elementos de gran valor, como joyas, cuadros, equipos electrónicos sofisticados, cámaras de fotos, de vídeo, etc.

En muchos comercios colocan en cada uno de sus artículos un interruptor normalmente cerrado a modo de sensor que, en serie con otros interruptores, forman un bucle cerrado que al ser interrumpido activa la alarma.

En aplicaciones domésticas estas alarmas deben ofrecer otra serie de características, como es la posibilidad de poder ser desactivadas en períodos en los que el objeto es movido para limpiarlo o cambiarlo de sitio, también deben de poseer alguna clase de protección del bucle ya que en una vivienda, el ladrón fuera de la vista de los propietarios puede tener tiempo de hacer un puente en el mismo, evitando que la alarma se dispare.

ALARMA DE BUCLE ÓPTICO

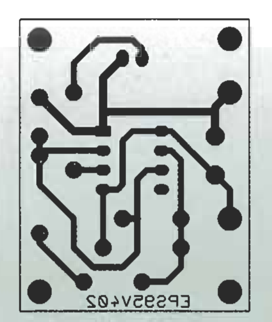
El sistema de alarma que a continuación se describe está compuesto por una fuente de alimentación que suministra corriente a un elemento transmisor y a otro receptor, unidos entre sí a través de un bucle de cable de fibra óptica que presenta, entre otras ventajas, la imposibilidad de poder ser puenteado así como la de poder trabajar en un ambiente de alto ruido eléctrico. También hay que destacar que esta fibra, al no ser sensible al óxido, permite que el bucle se emplee en el exterior de la vivienda con el objeto de proteger elementos del jardín, bicicletas, etc.
A fin de facilitar el acceso a los distintos elementos protegidos el bucle lleva una serie de conectores intercalados.

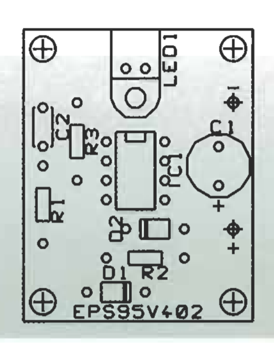
TRANSMISOR ÓPTICO

En la figura 3 se muestra el esquema del circuito transmisor de fibra óptica.
El diodo emisor LD1 (MFOE71) es apagado y encendido a una frecuencia de 20 KHz por un circuito monoestable construido alrededor del integrado IC1. Esta clase de configuración del 555 produce normalmente una salida asimétrica, debido a las distintas constantes de tiempo, que conforma el condensador C2 al ser forzado por los diodos D1 y D2 a cargarse y descargarse a través de 2 resistencias diferentes. Para evitarlo, se ha asignado el mismo valor a ambas resistencias, R1 y R2, dando lugar a una salida en onda cuadrada en la que la duración de su nivel alto y su nivel bajo es la misma, siendo la amplitud de esta señal de salida determinada por la resistencia R3 del circuito.

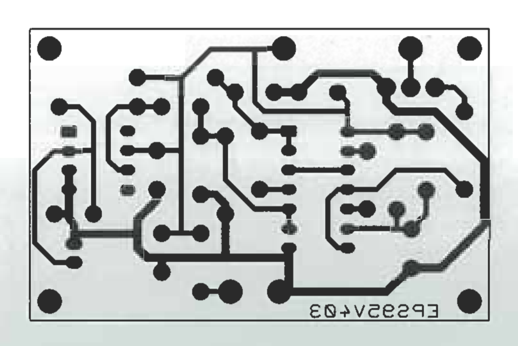
RECEPTOR ÓPTICO

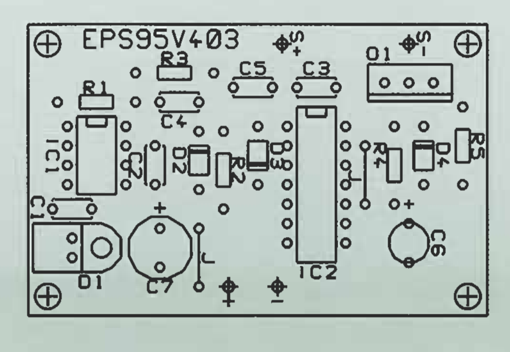
En la figura 5 se muestra el esquema del circuito receptor de fibra óptica.
En este circuito, el fotodiodo D1 (MFOD71) proporciona a la entrada del amplificador operacional IC1 (3130), un nivel de tensión proporcional al nivel de luz recibido a través del conducto de fibra óptica. Cualquier componente de alta frecuencia que pudiera generarse en bornes de D1 se derivará a tierra a través del condensador C1. En la forma de onda que se muestra en la figura 6 se puede observar cómo la salida del integrado IC1 (patilla 6) proporciona una onda cuadrada cuyo valor de pico es proporcional a la magnitud de la señal óptica de entrada. La salida de este



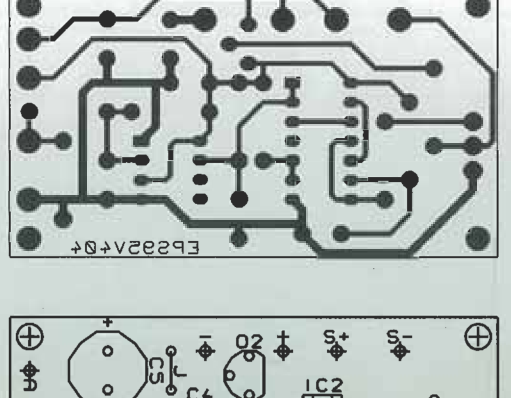


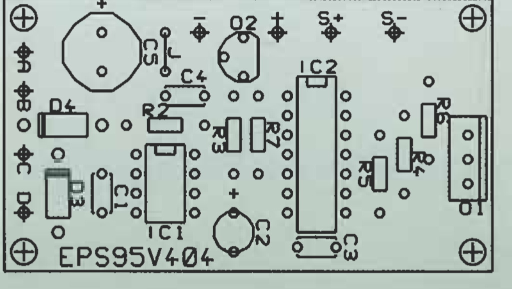
1.- Circuito impreso del transmisor óptico.



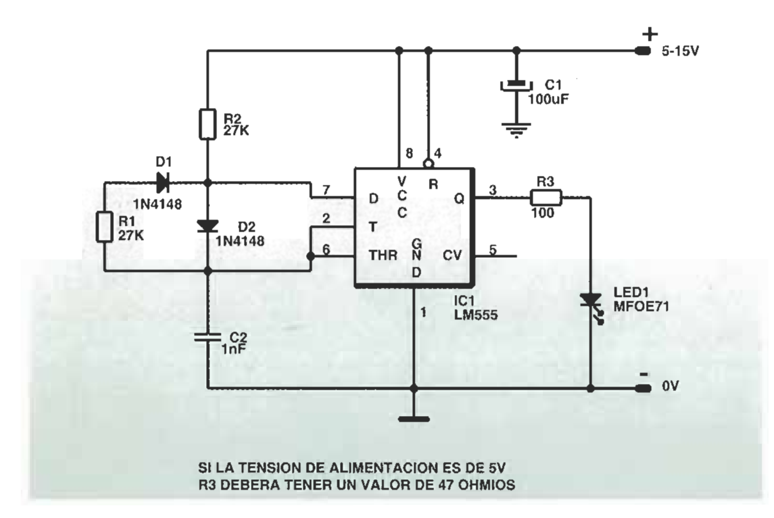


2.- Circuito impreso del receptor óptico.





3.- Circuito impreso de la alarma activada por desconexión de la tensión de alimentación.



4.- Esquema eléctrico del transmisor óptico.

amplificador de alta ganancia se filtra por el condensador C4 y la resistencia R2, y posteriormente conectada a la entrada de un circuito separador construido con una de las 4 puertas NAND del integrado IC2 (4011), configurada como inversor (IC2-b).

Cuando la señal de entrada al circuito está presente, la entrada al circuito separador IC2-b (patillas 5 y 6) está situada a un nivel lógico alto, condicionando la salida de la puerta a un nivel lógico bajo; esto hace que el condensador C5 se descargue a través del diodo D3, lo que sitúa a las patillas 1 y 2 de la puerta IC2-a a un nivel lógico bajo.

Si por cualquier razón, la señal de entrada al circuito se ve interrumpida (bucle interrumpido), la salida del integrado IC1 situará un nivel lógico bajo a la entrada de IC2-b, conmutando la salida de la puerta a un nivel lógico alto. Este nivel polarizará inversamente al diodo D3, permitiendo que el condensador C5 se cargue a través de la resistencia R3.

Cuando el nivel en bornes del condensador C5 alcance el 70 por ciento de la tensión de alimentación, la salida de IC2-a (patilla 3) se situará en un nivel lógico bajo, activando la salida de una báscula S-R (salida S=1) formada por las puertas NAND IC2-c e IC2-d. Esta señal de salida de la báscula polarizará la base de un transistor Darlington de alta ganancia (TIP122) encargado del gobierno de una alarma.

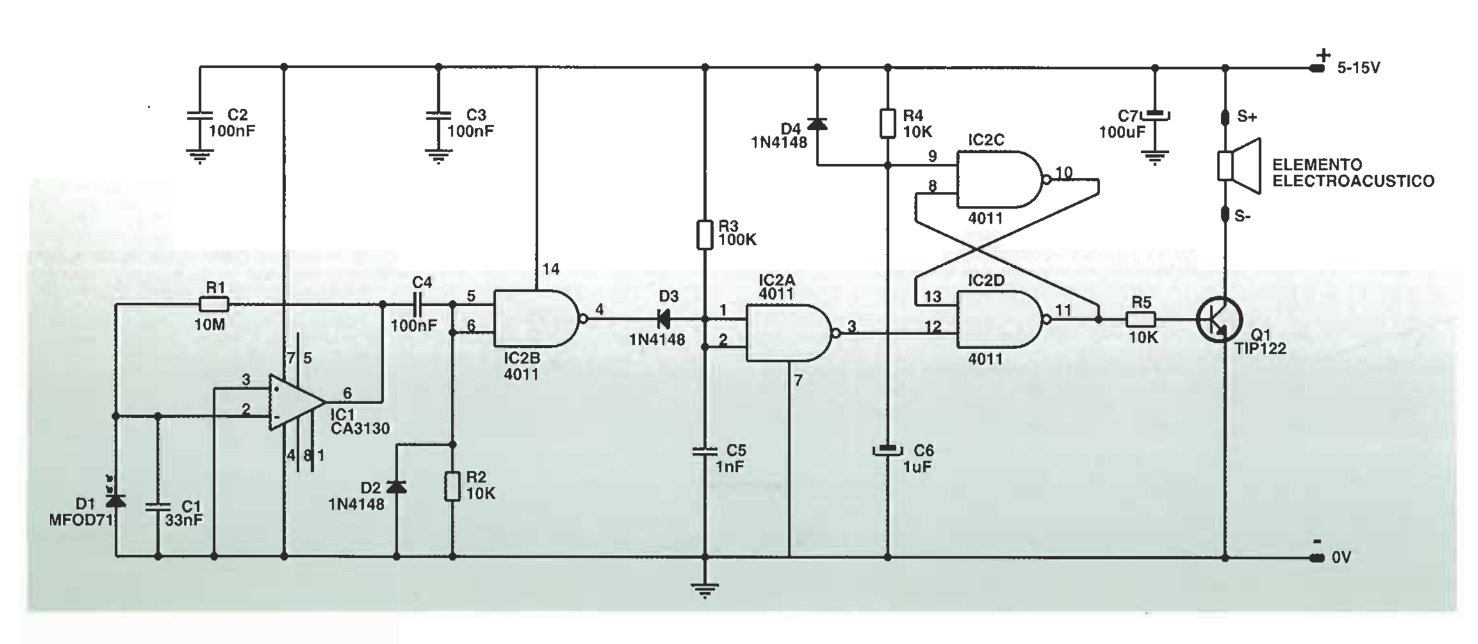
El circuito formado por el condensador C6 y la resistencia R4 fuerza a 0 la báscula (salida S=0) cada vez que se aplica alimentación al circuito.

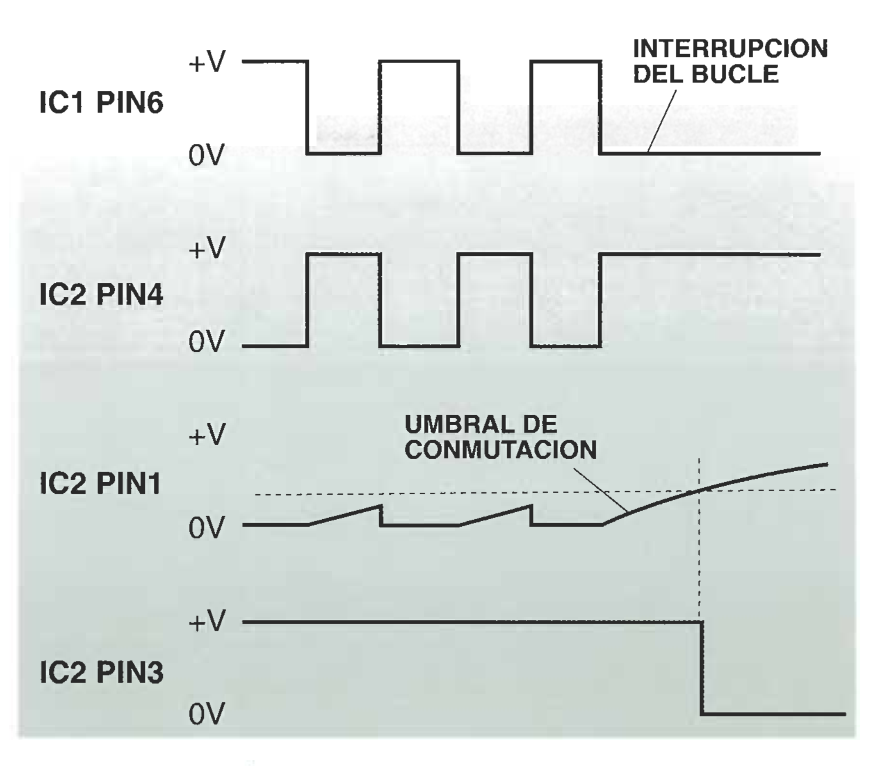
Con el objeto de permitir la longitud máxima posible de fibra óptica, el receptor ha sido diseñado para trabajar con señales de entrada muy pequeñas, pudiendo el detector y el emisor del proyecto llegar a comunicarse entre sí a través de un cable de hasta 20 metros.

En el prototipo empleado para el desarrollo de este artículo se ha empleado un bucle de fibra óptica de 5 metros de longitud con un valor de resistencia para R1 de 220 Ω, siendo la tensión de alimentación de 5 V.

Con un bucle de 5 metros y un valor de resistencia de R1 de 100 Ω se produce entre un 20 y un 30 por ciento de pérdida de potencia en cada metro de fibra. Para distancias más largas el valor de la resistencia R1 del transmisor deberá ser adecuado a la longitud utilizada, teniendo cuidado de que la corriente de pico a través del diodo

5.- Esquema eléctrico del receptor óptico.





6.- Forma de onda de la señal a través del bucle óptico.

LD1 no exceda de 100 mA.
Otro factor que delimita la longitud máxima del cable es la frecuencia de transmisión. Algunos de los pulsos transmitidos a través de un conducto de fibra óptica sufren una distorsión que se ve reflejada en un aumento de la longitud de los mismos. Esto lo producen las diferentes longitudes de los caminos que toman los distintos haces de luz, pudiendo llegar a ser unos más largos que otros por lo que arriban más tarde al detector, tal como se muestra en la figura 7. Este hecho propicia que los pulsos recibidos sean más largos que los transmitidos. A muy alta frecuencia, pulsos de nivel lógico bajo pueden quedar enmascarados por esta acción. Hay que resaltar que este efecto es insignificante a 20 KHz.

Para trozos de fibra óptica muy cortos, se debe aumentar el valor de la resistencia R1; por ejemplo, la resistencia R1 del transmisor deberá ser de 2K7 para 15 centímetros de longitud de clable.

CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO

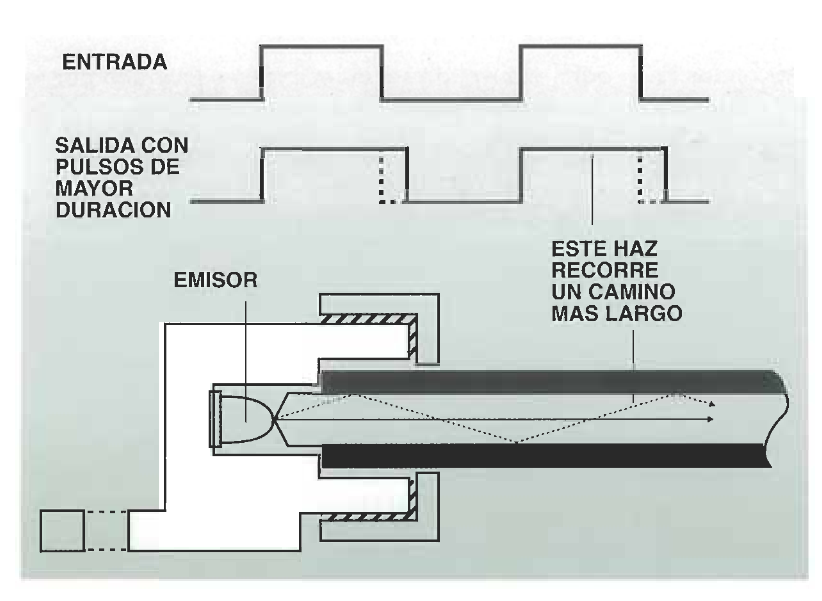
En las figuras 1 y 2 se muestra la disposición de los distintos componentes que conforman el receptor y el transmisor óptico. La construcción de estos circuitos se ha llevado a cabo sobre placas de circuito impreso. En el caso del circuito transmisor y con el objeto de evitar la captación de ruido, se ha limitado al máximo la longitud de los terminales de los componentes situados a la entrada del circuito. A fin de evitar cualquier tipo de interferencia, es recomendable instalar los circuitos impresos en el interior de cajas metálicas, aunque hay que reseñar que durante los períodos de prueba ambos circuitos carecieron de este blindaje sin detectarse problema alguno.

MANEJO DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA

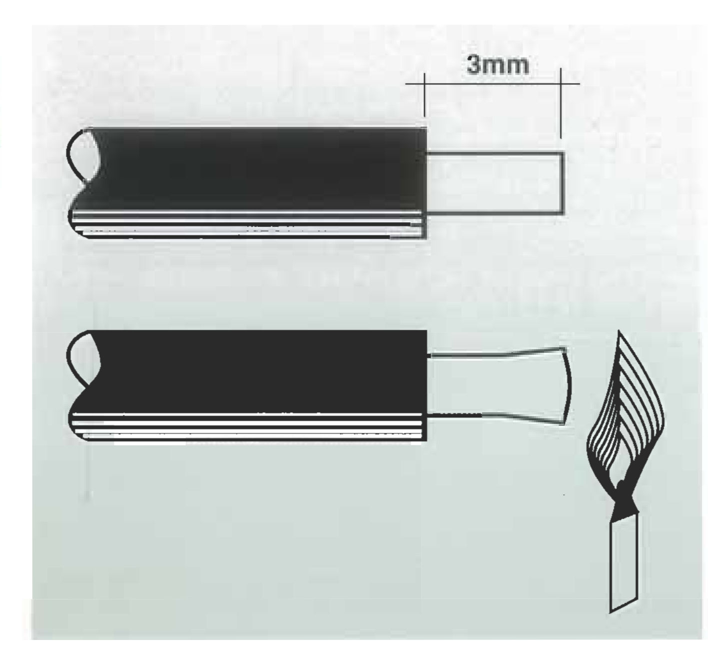
Es necesario pulir los extremos de la fibra óptica ya que el nivel de transmisión y, por lo tanto, la longitud máxima posible del cable, en gran manera, se ven afectados por el estado de estos puntos de conexión. Existe un método para obtener buenas terminaciones sin tener que recurrir a los equipos de pulimentado existentes en el mercado cuyo precio suele ser caro.

A.- Sitúe el cable de fibra óptica sobre una superficie plana y córtelo con un cuchillo muy afilado.

B.- Utilizando el mismo cuchillo, pele 2 milímetros del extremo de la funda negra.



7.- Efecto que producen sobre los pulsos de salida las diferentes longitudes de los caminos seguidos por los haces de luz.



8.- Terminación del extremo del cable de fibra óptica.

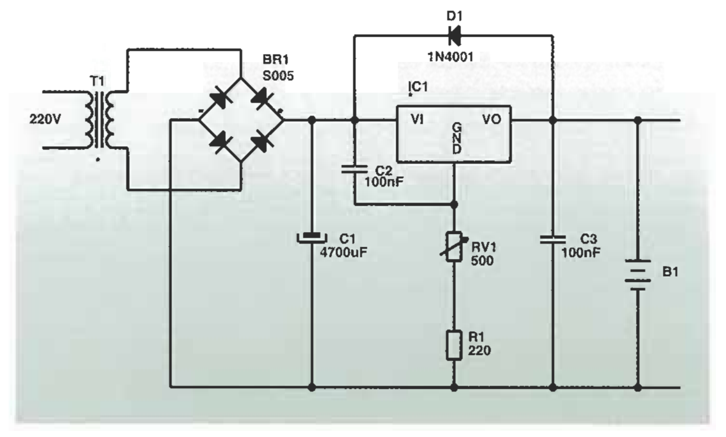
C.- Coloque el extremo del cable de fibra óptica a 1 centímetro de una llama (figura 8), teniendo la precaución de no acercarla demasiado ni exponerla mucho tiempo ya que podría arder o crear burbujas en la fibra. Manténgala únicamente hasta que la fibra se redondee dejando una superficie lisa, a continuación retire la camisa pasando un cuchillo alrededor de la misma. Procure no arañar la fibra con el cuchillo ya que esto producirá escapes de luz, reduciendo el nivel de la señal de transmisión.

COMPROBACIÓN DEL CIRCUITO

Conecte un trozo de fibra óptica entre el transmisor y el receptor, sustituya la alarma por una lámpara con el fin de evitar ruidos innecesarios, y aplique a ambos circuitos un valor de tensión de alimentación comprendido entre 5 y 15 V. A continuación, retire la conexión y compruebe que la luz se enciende, no pudiéndose apagar incluso al restaurarse de nuevo la conexión de fibra óptica.

Si el sistema no funciona, revise la construcción de ambos circuitos, poniendo una especial atención en la correcta orientación de los semiconductores, en la continuidad de las pistas del circuito impreso y en la posible existencia de puentes de Estaño no deseados.

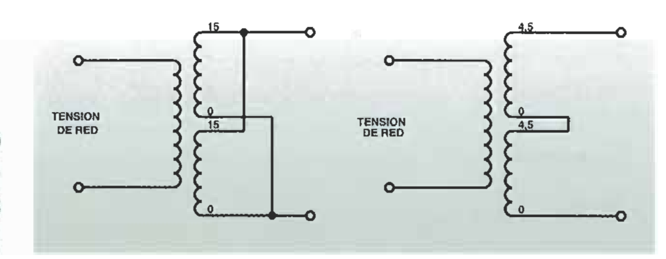
Si el circuito está montado correctamente y sigue sin funcionar, ayudándose de un osciloscopio, verifique la forma de onda generada por el transmisor que deberá ser similar a la que se muestra en la figura 6. Si a pesar de estar el bucle de fibra óptica conectado y la señal presente, la salida del inversor IC2-b (patilla 4) se mantiene constantemente a un nivel lógico alto, es muy posible que el nivel de la señal recibido a través del cable sea muy pequeño, compruebe la terminación en ambos extremos del cable de fibra y su correcta conexión a los correspondientes circuitos. Si el problema persiste, disminuya el valor de la resistencia R3 del transmisor. Si, por el contrario, la salida de este inversor se mantiene constantemente a un nivel lógico bajo, el nivel de señal recibida es muy alto por lo que deberá atenuarse incrementando el valor de esta resistencia R3.



9.- Diagrama eléctrico de la fuente de alimentación respaldada por batería.

MODO DE UTILIZACIÓN

A la hora de utilizar el cable de fibra óptica procure no realizar dobleces de menos de 15 milímetros de radio. Utilice las aberturas propias de los objetos a proteger para pasar el cable a través de ellas o bien taladre para tal fin. Otro buen método es valerse de un candado que una la fibra al objeto, aunque en la mayoría de los casos, los candados son fácilmente destruidos. Es muy probable que en una situación de prisa, el



10.- Ejemplo de cómo conectar algunos secundarios.

ladrón opte por romper el cable de fibra óptica sin pararse a investigar su naturaleza.

ALIMENTACIÓN DEL CIRCUITO

El consumo medio del transmisor, utilizando un valor de 100 Ω para la resistencia R3, oscila alrededor de los 40 mA (a 9 V). En estado de reposo, el receptor consume aproximadamente 1,2 mA; valor que asciende a 2 mA cuando la alarma se dispara y al que hay que añadir la corriente de consumo del generador acústico (alarma). Si la suma total de estos valores de corriente no excede los límites de la fuente de alimentación del sistema general de alarma de la casa (13,8 V), podremos alimentar la alarma de bucle óptico con esta fuente.

Otra de las alternativas, es la de emplear una fuente de alimentación ininterrumpida respaldada por baterías, como la que se muestra en el diagrama de la figura 9.

La pieza fundamental de esta fuente es el circuito integrado regulador IC1 capaz de proporcionar 500 mA en sus 2 versiones, 78M05 (5 V) y 78M12 (12 V). La tensión de salida de este regulador depende del nivel de la tensión de referencia proporcionado por el potenciómetro de ajuste RV1 conectado en serie con la resistencia R1 que, en este caso, deberá ajustarse hasta proporcionar un nivel de salida del regulador igual al valor de la tensión de la batería utilizada sin carga. Esta tensión será de 6,8 V para baterías de 6 V (78M05), y de 13,8 V para baterías de 12 V (78M12).

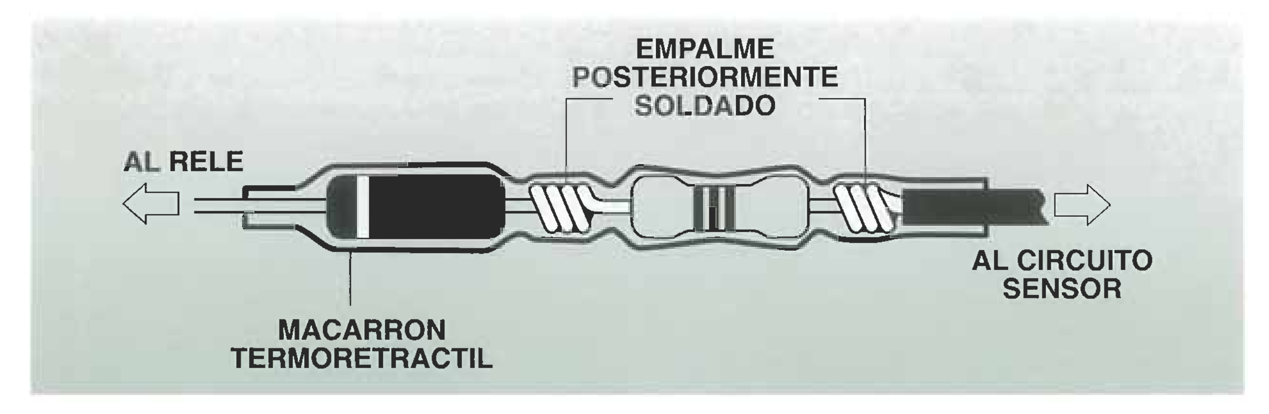
El diodo D1 conectado en paralelo con el regulador, lo protege de posibles corrientes en sentido inverso. Para suministrar al circuito las tensiones y corrientes mínimas necesarias en cada una de las aplicaciones, se precisa la presencia de un transformador de 220/9 V 0,8A, en el caso de baterías de 6 V; y la de un transformador de 220/15 V 0,8A, en el caso de baterías de 12 V.

Es muy probable que los transformadores que encontremos en el mercado no cumplan con alguno de estos requisitos; si bien, esto no constituye un problema ya que muchos de ellos son fáciles de adaptar a nuestras necesidades interconectando sus secundarios, véase figura 10. Un transformador con un doble secundario de 4,5 V 0,8A proporcionará la tensión necesaria para la aplicación con baterías de 6 V conectando los 2 secundarios en serie, y un transformador con 2 secundarios de 15 V 0,4A proporcionará la corriente necesaria para la aplicación de 12 V, conectando ambos secundarios en paralelo.

11.- Esquema eléctrico de la alarma activada por desconexión de la tensión de alimentación.

ALARMA REFERENCIADA A UNA TENSIÓN EXTERNA

Si se dispone de una fuente de alimentación como la anteriormente descrita, es posible recurrir a otros métodos de alarma igual de efectivos pero mucho más simples en su ejecución. Un sistema muy común es aquél en el que el circuito de alar-



12.- Conexión del diodo D2 y la resistencia R1.

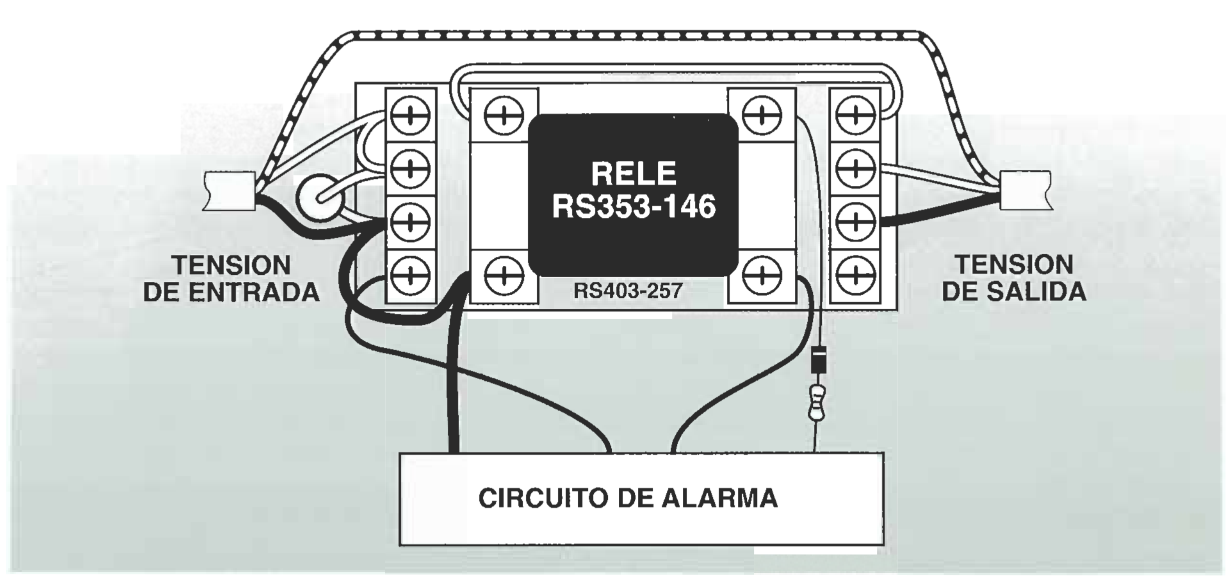
ma va fijado en el interior del objeto a proteger, recibiendo una tensión de referencia desde el exterior mediante un cable que, al ser desconectado por el ladrón, provoca la activación de la alarma.
El objetivo fundamental de este tipo de alarmas es asustar a los posibles rateros, y llamar la atención hacia ellos, siendo inútil contra los especialista en desvalijar viviendas.

FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO

En estado de reposo, la tensión de referencia procedente del cable mantiene activado el relé RL1. Al desconectarse, el relé se desactiva no pudiéndose volver a activar debido a las interconexiones realizadas en sus contactos.
La interrupción de esta tensión de referencia se puede originar de 3 maneras:
1.- Retirando el cable de alimentación.
2.- Moviendo el objeto protegido hasta que el interruptor sensor de movimiento SW1 se abra.
3.- Cerrando un interruptor normalmente abierto; como por ejemplo, un sensor de vibración.
Estos 2 interruptores son opcionales, pudiendo sustituirse SW1 en el circuito por un cable que una sus 2 puntos de contacto y el interruptor normalmente abierto, retirando del circuito la resistencia R1 y el transistor Q1, sustituyendo este último por un cable conectado entre los puntos de contacto del colector y del emisor.
Al desactivarse el relé RL1, uno de sus contactos conecta la tensión de la batería interna B1 al circuito de alarma. El integrado IC1 es un 555 configurado como una báscula monoestable que se activa al recibir esta tensión, proporcionando un pulso de salida con una duración igual a 1,1 x C1 x R2. Cuando la salida de IC1 se sitúa a un nivel lógico bajo, el transistor Darlington de gobierno Q2 (TIP127) empieza a conducir haciendo sonar la alarma. Hay que resaltar que para esta aplicación existe la opción de elegir cualquier otro tipo de transistor de gobierno PNP más barato, ajustando el valor de la resistencia R4.
Para reactivar la alarma es necesario permitir que la tensión de referencia externa active el relé cortocircuitando los contactos del mismo mediante el conmutador SW2. Hay que reseñar que una vez activada, el interruptor SW2 no tiene efecto alguno sobre el circuito. Es aconsejable emplear en esta misión un pequeño pulsador o un relé Reed fácil de ocultar a la vista.
Para desconectar la alarma se dispone del interruptor normalmente cerrado SW3 que deberá ser de los accionados por llave.

CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO

En la figura 14 se muestra la disposición de los distintos componentes de esta alarma sobre una placa de circuito impreso de prueba, cuyo tamaño dependerá del relé empleado.
Al igual que en los ejemplos anteriores, se deberá tener un especial cuidado en respetar la correcta polaridad de los semiconductores no aplicando excesivo calor al soldarlos, así como la posibilidad de puentes no deseados provocados por restos de Estaño.
El tipo de relé empleado en el circuito dependerá del nivel de la tensión de referencia utilizada y el elemento electroacústico del espacio disponible dentro de la caja y la tensión de alimentación. Ya que en estado de reposo, este sistema de alarma no consume corriente, una batería alcalina del tipo PP3 será más que suficiente para alimentar el circuito, proporcionando a la vez un largo período de operación (hasta 5 años).
Por último, hay que destacar la posibilidad de usar relés del tipo Reed, en cuyo caso no será necesaria la presencia de una tensión externa, produciéndose la activación de la alarma mediante un imán.



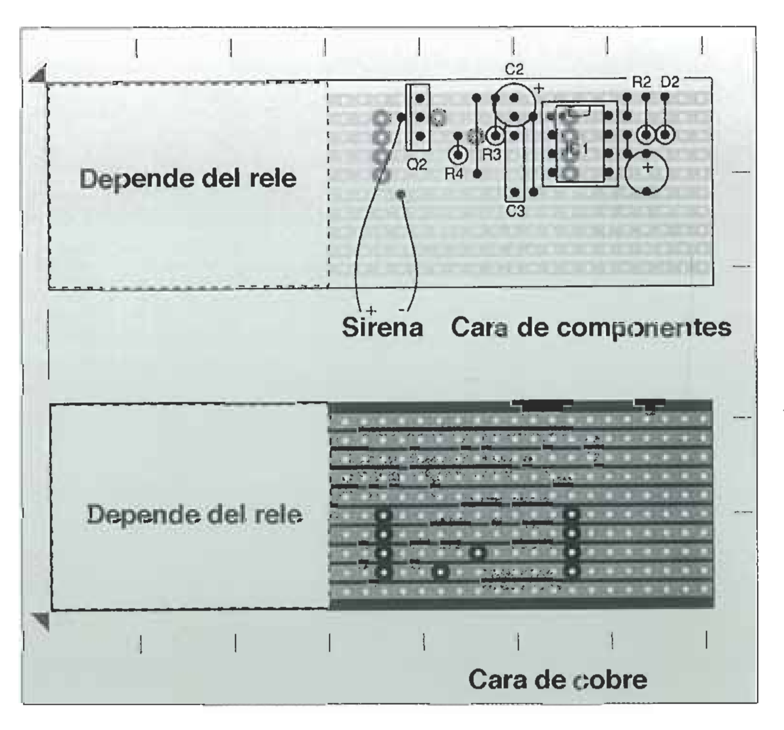
13.- Cableado del zócalo del relé.

ALARMA DE ACTIVACIÓN POR DESCONEXIÓN DE ALIMENTACIÓN

Las alarmas de referencia externa, como la descrita anteriormente, suelen ser elementos muy fiables y de bajo precio pero presentan el inconveniente de estar conectados a un cable que, en algunas aplicaciones, puede llegar a ser molesto, siendo en muchos casos más atractiva la posibilidad de disponer de un elemento de alarma independiente incorporado al bien a proteger.
Existe en el mercado una gran variedad de componentes que pueden ser fácilmente utilizados como elementos de detección, tales como sensores de vibración, de movimiento, magnéticos, etc., si bien presentan el inconveniente de ser poco flexibles para esta aplicación concreta ya que, por sus características, activarían la alarma al recibir pequeñas vibraciones o desplazamientos durante procesos de limpieza, etc.
Como en la mayoría de los casos los elementos que queremos proteger son productos electrónicos que suelen estar constantemente conectados a la red, tales como ordenadores personales, equipos de alta fidelidad, televisores, magnetoscopios, ordenadores, etc., podemos basar nuestro elemento de detección en la presencia o no de los 220 V de alimentación, desarrollando un sistema de alarma que sea capaz de distinguir entre un corte de suministro eléctrico y una desconexión del equipo.

FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO

Las entradas de alimentación en alterna de la mayoría de los equipos presentan una baja resistencia en continua que corresponde al bobinado del primario del transformador de alimentación (alrededor de 100 Ω).
Cuando se interrumpe la tensión, el circuito de alarma mide la resistencia existente entre la fase y el neutro en busca del primario. Si esta lectura da como resultado un valor pequeño, la alarma se mantiene en reposo; en cambio, la alarma se dispara si tiende a un valor infinito.
Hay que resaltar que para que esta unidad fun-



14.- Alarma referenciada a una tensión externa.

cione, hay que conectar otro elemento eléctrico en el mismo circuito de alimentación que no posea esta alarma y que presente una baja resistencia en continua; como por ejemplo, un radio reloj.
En la figura 11 se muestra el diagrama eléctrico de este circuito de alarma.
El principal elemento de conmutación de este circuito es el relé RL1 diseñado para poder trabajar tanto su bobinado como sus contactos con tensiones de hasta 240 V. Al aplicar la tensión de alimentación al equipo, el primer ciclo negativo de la misma obtenido a través del diodo D1 activa el relé RL1, haciendo que éste desconecte el circuito sensor de la alarma y el diodo D1, a la vez que proporciona tensión al equipo protegido, a través de un contacto.
Cuando se produce un fallo en el fluido eléctrico, el relé se desactiva, conectándose inmediatamente el circuito sensor de la alarma y el diodo D1, cuya misión es la de impedir la lectura de la resistencia del bobinado del relé. Asimismo, se desconecta el equipo protegido con el fin de impedir que su resistencia influya en la medida general llevada a cabo por el sensor.
Debido a la velocidad de conmutación del relé, la tensión existente a la entrada del circuito sensor será aproximadamente de ±120 V, por lo que es preciso optar por un circuito de protección que aísle al sensor y cuyas características presenten una alta impedancia a la tensión de entrada y una baja resistencia en continua al mismo. Este circuito de protección está formado por los diodos D2, D3 y D4 y la resistencia R1.
El diodo D2 actúa como un rectificador de media onda que deja pasar sólo los ciclos negativos de la señal presente en la entrada. Los diodos D3 y D4 limitan el nivel de estos semiciclos al valor de entrada exigido por el integrado IC1, quedando el valor de corriente Is del cir-

Lista de Componentes de los Circuitos de la Alarma de Bucle Óptico

TRANSMISOR ÓPTICO:
Resistencias:
R1, R2: 27 KΩ
R3: 100 Ω (47 Ω para Vcc: 5 V)
Condensadores:
C1: 100 µF 35 V electrolítico
C2: 1 nF poliéster
Semiconductores:
D1, D2: 1N4148
LD1: MFOE71 transmisor de fibra óptica
IC1: 555 circuito integrado temporizador
Otros componentes:
Placa de circuito impreso, Estaño, cables, zócalos de circuito integrado de 8 patillas, cable de fibra óptica, tornillos de nylon para fijar el transmisor, caja metálica, etc.

RECEPTOR ÓPTICO:
Resistencias:
R1: 10 MΩ
R2, R4, R5: 10 KΩ
R3: 100 KΩ
Condensadores:
C1: 33 nF cerámico C2, C3: 100 nF cerámico
C4: 100 nF poliéster
C5: 1 nF poliéster
C6: 1 µF tántalo
C7: 100 µF 35 V electrolítico
Semiconductores:
D1: MFOD71
D2, D3, D4: 1N4148
Q1: TIP122
IC1: 3130 amplificador operacional FET
IC2: 4011 cuádruple puerta NO-Y
Otros componentes:
Placa de circuito impreso, Estaño, cable, zócalos de circuito integrado de 8 y de 14 patillas, tornillos de nylon para fijar el receptor, elemento electroacústico piezoeléctrico, caja metálica, etc.

FUENTE DE ALIMENTACIÓN:
Resistencias:
R1: 220 Ω
RV1: potenciómetro de 500 Ω multivuelta
Condensadores:
C1: 4700 µF 35 V condensador electrolítico de filtro
C2, C3: 100 nF 63 V poliéster
Semiconductores:
BR1: S005 puente rectificador de 2A
D1: 1N4001
IC1: 78M05 (5 V) ó 78M12 (12 V) regulador de tensión

Otros componentes:
Placa de circuito impreso, Estaño, cable, transformador (15 V/0,8A ó 9 V/0,8A), caja metálica, disipador térmico, conectores, etc.

cuito determinado por la resistencia R1 que, aunque presenta un alto valor (1 MΩ), no afecta a las características del sensor al ser el amplificador operacional LM311 un elemento muy sensible.
Cuando la fase y el neutro están conectados, la corriente Is del circuito de protección produce, a través de la resistencia R2, una pequeña diferencia de potencial entre las patillas 2 y 3 del comparador IC1, situando la salida del mismo, patilla 7, a un nivel lógico bajo. Este nivel produce la descarga del condensador C2, arrastrando la entrada del inversor IC2-a a un nivel lógico bajo lo que condiciona su salida a un nivel lógico alto que hace conmutar la salida de la báscula S-R, formada por las puertas IC2-c e IC2-d, a un nivel lógico bajo.
Si la fase y el neutro se desconectan, la corriente Is a través del circuito de protección desaparece, dejando a las patillas 2 y 3 del integrado IC1 al mismo potencial. Esta condición provoca que la salida del comparador se sitúe en un estado indefinido que obliga al condensador C2 a cargarse a través de la resistencia R3. Cuando la carga del condensador C2 alcanza un nivel determinado, la salida de la puerta NAND IC2-a, patilla 3 del integrado 4011, se sitúa a un nivel lógico bajo, forzando la salida de la báscula S-R a un nivel lógico alto, lo que hace conducir al transistor de gobierno Q1, dando como resultado la activación del elemento electroacústico de la alarma que no podrá ser desactivado restaurando la tensión.
La caída de tensión producida en el colector de Q1 polariza la base del transistor Q2, haciéndole conducir. Este hecho cortocircuita el contacto del relé, asegurando la alimentación al circuito, independientemente de su activación o no.
Con el objeto de asegurar el funcionamiento del circuito, el condensador C3 y la resistencia R4 ponen a 0 la báscula R-S cada vez que la alimentación se restaura. Asimismo, el circuito formado por el condensador C2 y la resistencia R3 introduce un pequeño retardo en el sistema que evita la activación de la alarma en estos casos. Con los valores dados en esta ocasión particular a estos 2 elementos (C2 y R3), el pulso de disparo de la alarma deberá tener una duración superior a 1 segundo.
Por último, cabe destacar la función del protector S1 cuya misión es la de evitar que los posibles picos de tensión producidos por extracorrientes de cierre y apertura puedan dañar el sistema al conectar y desconectar el equipo.

Lista de Componentes del Circuito de Alarma referenciada a una Tensión Externa

Resistencias:
R1, R3, R4: 10 KΩ
R2: 820 kΩ
Condensadores:
C1: 47 µF electrolítico
C2: 47 µF tántalo
C3: 100 nF poliéster
Semiconductores:
D1: 1N4001
D2: 1N4148
Q1: BC548
Q2: TIP127
IC1: 555 circuito integrado temporizador

Otros componentes:
RL1: relé (véase texto)
SW1: sensor de movimiento
SW2: interruptor normalmente abierto
SW3: interruptor normalmente cerrado accionado por llave
Placa de circuito impreso, Estaño, cable, zócalo de circuito integrado de 8 patillas, elemento electroacústico piezoeléctrico, conector de batería, fuente de alimentación externa, sensor de vibración, etc.

CONSTRUCCIÓN DEL CIRCUITO

En la figura 3 se muestra la disposición de los distintos componentes de esta alarma sobre una placa de circuito impreso.
Es aconsejable, debido a las características de este circuito, en donde hay puntos en los que la tensión alcanza 220 V y en donde el polo negativo de la batería está conectado directamente al neutro de la red, seguir las siguientes indicaciones:
Con el objeto de no conectar los 220 V de la red directamente a las pistas de la placa de circuito impreso, conviene montar el diodo D2 y la resistencia R1 tal como se muestra en la figura 12, y cubrirlos con tubo termorretráctil conectándolos posteriormente entre el terminal de contacto del relé y el punto del circuito impreso correspondiente. También conviene, debido a su situación en el circuito, aislar de la misma manera el diodo D1.
Aunque los componentes pueden ir soldados directamente a las patillas del relé, es mucho más seguro utilizar un zócalo al conectar, como se observa en la figura 13.

Una vez terminado el circuito y con objeto de evitar posibles descargas eléctricas a los usuarios, deberá instalarse dentro de una caja metálica convenientemente aislada.

COMPROBACIÓN DEL CIRCUITO

Antes de conectar el circuito de alarma al equipo a proteger o a la red, compruébelo poniendo especial atención en todos aquellos componentes que precisan de una determinada orientación, así como la posibilidad de contactos no deseados llevados a cabo por restos de Estaño.
Antes de conectar el circuito a la red, efectúe un puente entre los 2 terminales de alimentación y, a continuación, conecte la batería al circuito de alarma, retire el puente y asegúrese de que la alarma se activa 1 segundo después.
Una vez verificado esto, conecte el equipo a proteger y otro elemento de baja resistencia en continua, como por ejemplo un reloj despertador, en una regleta de enchufes. Después, conecte la batería, y seguidamente la regleta a la red, y confirme la activación del relé al ver que le llega tensión al equipo protegido. Desconecte el equipo y controle que la alarma se activa 1 segundo después.

Lista de Componentes del Circuito de Alarma de Activación por Desconexión de Alimentación

Resistencias:
R1, R2: 1 MΩ
R3: 100 KΩ
R4, R5, R6, R7: 10 KΩ
Condensadores:
C1, C3: 100 nF 100 V poliéster
C2: 100 µF 35 V tántalo
C4: 100 nF cerámico
C5: 100 µF 35 V electrolítico
Semiconductores:
D1, D2, D3, D4: 1N4007
Q1: TIP122
Q2: BC577
S1: protector de sobretensiones transitorias
IC1: LM311
IC2: 4011 cuádruple puerta NO-Y

Otros componentes:
Placa de circuito impreso, Estaño, cable, zócalos para circuitos integrados de 14 y 8 patillas, batería de 9 V alcalina, relé de 220 V/4 circuitos, caja metálica, tornillos, etc.



HOY EN DÍA PODEMOS ENCONTRAR UNA PANTALLA DE CRISTAL LÍQUIDO FORMANDO PARTE DE CUALQUIER APARATO, INCLUSO SE UTILIZAN COMO PANTALLAS DE TELEVISIÓN. EN ESTE ARTÍCULO SE EXPLICA DE QUÉ MANERA HAN LLEGADO A CONVERTIRSE EN ALGO TAN POPULAR Y CÓMO FUNCIONAN.

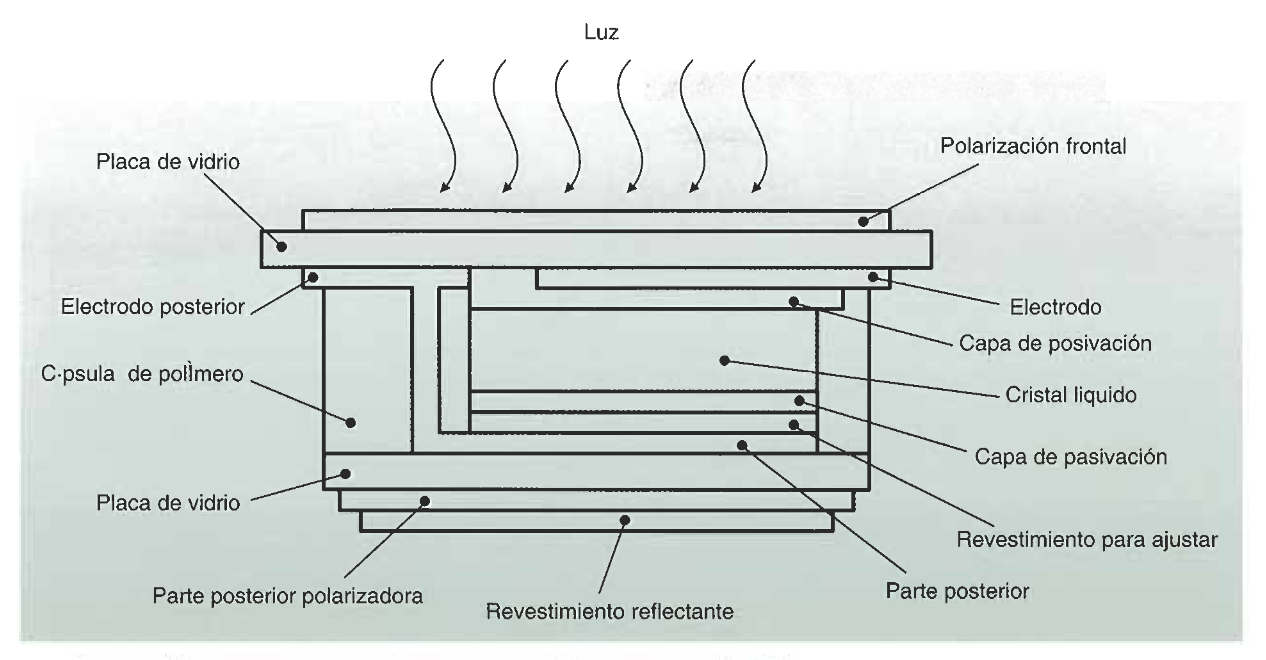
La pantalla de cristal líquido (LCD, Liquid-Crystal Display) comenzó a comercializarse a principios de los años setenta. En aquellas fechas y con la tecnología que se había desarrollado hasta entonces, el lanzamiento supuso un paso de gigante que los fabricantes de relojes digitales supieron aprovechar rápidamente. Hoy en día, el LCD es el visualizador más habitual, sin contar con el venerable CRT (la pantalla de televisión convencional) que podría desaparecer en los próximos años. La introducción del color junto con el constante aumento de la resolución y la velocidad han propiciado el desarrollo de las pantallas de televisión planas y de los ordenadores portátiles. De hecho, podemos afirmar que llegará el día, y no está muy lejos, en el que desaparecerán todos los tubos de rayos catódicos.

CÓMO FUNCIONA UN LCD

El LCD es extremadamente eficiente en todas las tareas que desempeña. Mientras que el visualizador más pequeño basado en diodos LED consume varios milivatios, el consumo típico del LCD es del orden de los microvatios. Los aficionados a la microelectrónica comprenderán rápidamente lo que supone esto: durante la etapa de diseño de un circuito se puede ignorar el consumo de la pantalla LCD. Normalmente, en los circuitos donde se usan diodos LED hay que tener muy en cuenta el consumo de estos elementos que puede llegar a ser 1000 veces superior al consumo de un único segmento del cristal.

Los principios físicos en los que se basan las pantallas LCD son totalmente diferentes a los de otros dispositivos ya que no emiten luz.

Los cristales líquidos tienen características comunes con los sólidos y con los líquidos. Las partículas que los componen se pueden considerar como filamentos trenzados capaces de girar sobre sí mismos. El medio cristalino de un LCD es un compuesto orgánico cuyas propiedades físicas se reflejan en los términos científicos: ***dieléctrico anisótropo***. Esto quiere decir que las propiedades de un cristal cambian cuando está sometido a la presencia de un campo eléctrico. Si el campo eléctrico que se aplica es nulo (no existe diferen-



1.- En esta figura se muestra la estructura de una pantalla LCD. Los números se leen sobre la parte superior.

cia de potencial), el cristal hace ***girar*** la luz que lo atraviesa (más adelante explicaremos qué significa esto); en caso de que exista un campo eléctrico no nulo, la luz que lo atraviesa no se modifica. Como puede suponerse, esta propiedad es muy importante.

Consideremos que la luz es una onda que se mueve de arriba a abajo según avanza. Sin embargo, lo que en realidad ocurre es que una onda luminosa puede moverse de arriba a abajo, de izquierda a derecha y según cualquier otra orientación.

Un filtro polarizado únicamente deja pasar la luz que viaja con una determinada polarización. Si se colocan 2 filtros polarizados en posiciones consecutivas de forma que uno de ellos deje pasar la luz que viaja oscilando de arriba hacia abajo, y el segundo la luz que se mueve desde derecha a izquierda, ningún haz de luz atravesará ambos filtros. Pero si cogemos la luz que tiene una orientación ***arriba-abajo*** y la ***giramos***, alcanzará el segundo filtro con una orientación ***izquierda-derecha*** y podrá pasar a través de él. Eso se consigue colocando un cristal líquido con el grosor adecuado (y con campo eléctrico nulo) entre los 2 filtros. La luz atravesará el primer filtro y el cristal líquido la girará 90°, de modo que sí pasará a través del segundo filtro.

Pero si se aplica un campo eléctrico sobre un determinado área del cristal, la polarización de la luz no variará y el rayo se estrellará contra el segundo filtro, el cual no la dejará pasar. Por lo tanto, si intentamos mirar a través de las 3 capas (el primer filtro, el cristal líquido y el segundo filtro) la región polarizada aparecerá oscura.

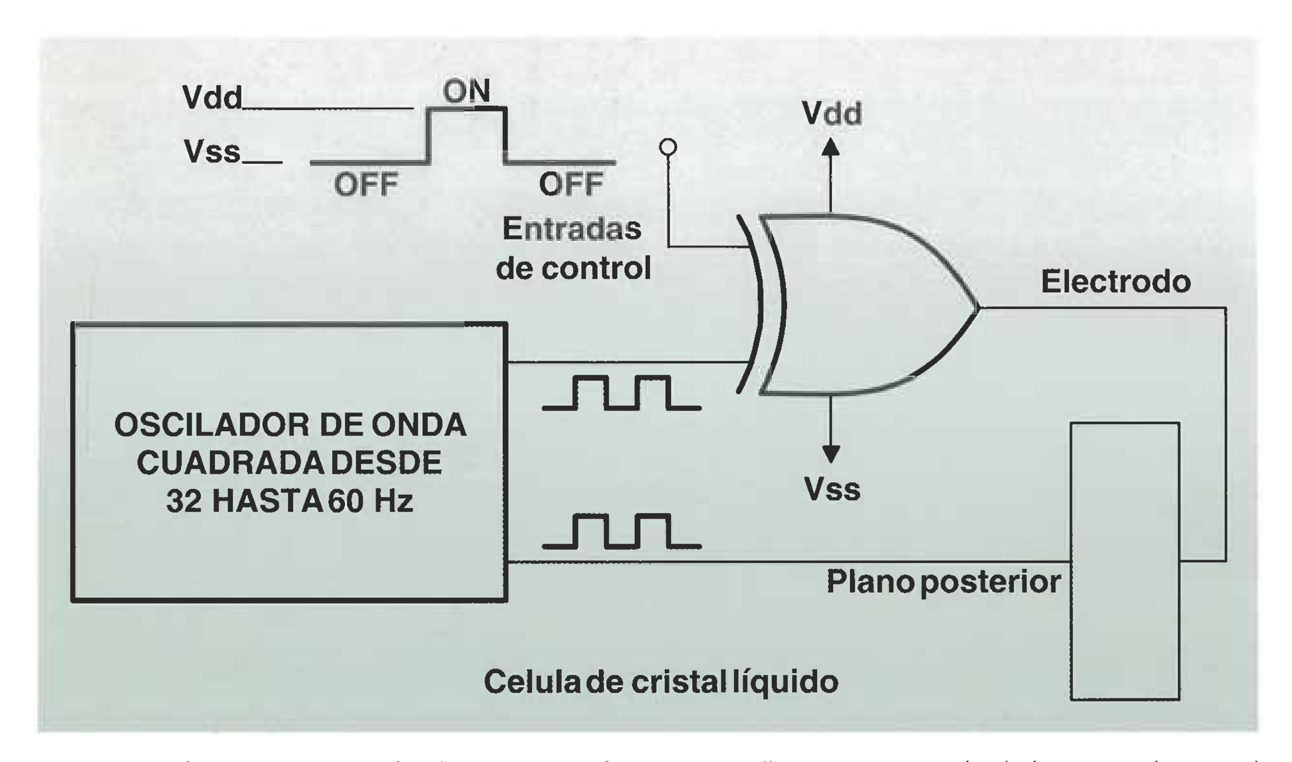
Así es cómo funciona el LCD, cada segmento que forma un dígito es una región polarizada. Detrás del segundo filtro se coloca un revestimiento reflectante, de tal forma que no se tiene que generar ninguna luz para que aparezca la zona oscura. Ese revestimiento refleja la luz y le obliga a atravesar todo el sistema de nuevo.

CÓMO SE HA DISEÑADO EL LCD

La figura 1 muestra una célula de la pantalla de cristal líquido más común: el TNLCD (Twisted Neumatic Liquid-Cristal Display).

La luz atraviesa el cristal y el polarizador frontal. Después pasa a través de un conjunto de electrodos transparentes, llamados ***electrodos modelo*** porque son ellos quienes dan la forma al segmento del dígito que se representa. Están formados por una cuadrícula de cables muy finos, compuestos por un óxido de indio y estaño, que se ha grabado sobre el cristal mediante un proceso llamado fotolitografía.

Hay otro electrodo situado en la parte posterior de la pantalla, se trata del electrodo común. Como su propio nombre indica es común a todos los segmentos de la célula. El terminal externo de este electrodo se ha llevado a la parte frontal de



2.- Este es el circuito más empleado para controlar una pantalla LCD. La entrada de la puerta de control indica si se invierte la señal del oscilador.

la pantalla para que esté cerca de los puntos de conexión de los electrodos.

Observemos la capa de pasivación que se encuentra junto a ambos electrodos. Esta capa impide que se establezca una corriente eléctrica a través del cristal líquido que disminuiría su tiempo de vida.

Las ondas luminosas continúan su viaje, penetrando a través de la capa de cristal líquido y la segunda capa de pasivación. Finalmente atraviesan la capa de alineamiento. Ese revestimiento asegura que los elementos que componen el cristal se alinearán adecuadamente cuando se polaricen.

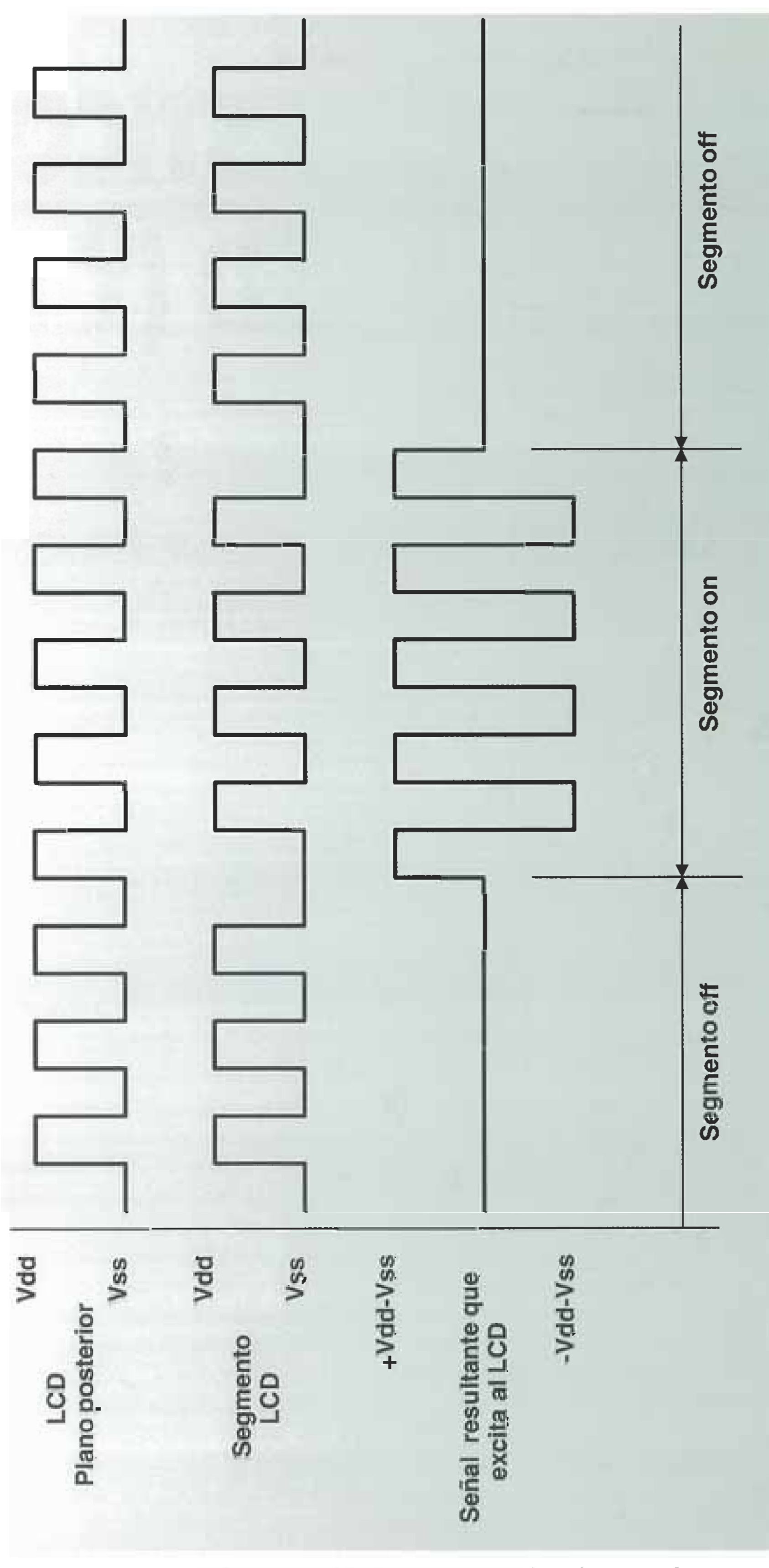
La luz continúa atravesando las distintas zonas que componen la parte posterior de la pantalla que, en esencia, es igual a la mitad superior. La luz que no ha rotado su polarización porque pasa a través de una zona del cristal líquido que está bajo la influencia de un campo eléctrico no consigue atravesar el polarizador posterior, el resto de la luz llega hasta el revestimiento reflector y se refleja hacia la superficie. Normalmente se utiliza algún tipo de material reflectante para el revestimiento. El polímero evita que compuesto cristalino se filtre hacia el exterior. En las pantallas que tienen varias células también sirve para separar el líquido de cada una de ellas.

CONSIDERACIONES SOBRE EL LCD

Es indudable que muchos lectores han montado circuitos siviéndose de visualizadores basados en diodos LED. Lo primero que hay que tener en cuenta cuando se toma la determinación de introducir los diodos LED en un diseño es el consumo de potencia. Si la fuente de alimentación soporta la carga, no hay ningún problema.

Evidentemente, ése no es el caso de las pantallas LCD. De hecho cualquier tensión continua superior a 25 mV tiene el riesgo de producir una reacción química perjudicial. Para complicar más las cosas, quizás no nos demos cuenta de que algo funciona mal hasta que el error se materialice en la pantalla. Para proteger la pantalla de males mayores, conviene que esté excitada por un oscilador que genere una señal cuadrada cuyo ciclo sea del 50%.

En la figura 2 se expone un método ampliamente aceptado para excitar a las pantallas LCD. Básicamente consiste en aplicar una onda cuadrada (con una frecuencia comprendida entre 32 y 60 Hz) a los electrodos modelo y al electrodo común. Cuando el tren de pulsos que se entrega al conjunto de los electrodos modelo sea igual a la señal que recibe el electrodo común (por ejemplo, la entrada de control de la puerta XOR está a nivel bajo), todos tienen el mismo potencial y no aparece el segmento controlado por los electrodos modelo.



3.- Mediante estas señales es posible hacerse una idea de cómo funciona el circuito que controla el LCD. La señal inferior se obtiene restando la señal que se encuentra en la parte superior de la intermedia.

Si la entrada de control toma un nivel alto, se invierte la salida del oscilador. Entonces existe una diferencia de potencial entre los electrodos modelo y el electrodo común, en ese momento los cristales se alinean y el segmento se oscurece. En la figura 3 se ilustra este proceso. Normalmente la pantalla LCD está alimentada con una tensión comprendida entre 3 y 5 V rms.

Se han diseñado muchos circuitos integrados para controlar las pantallas LCD. Dos de esos componentes, realizados con tecnología CMOS, están disponibles en la mayoría de los catálogos: el CD4543, llamado BCD 7-segmentos ***latch***/decodificador/***driver*** para LCD; y la versión HC, el 74HC4543. Para empezar quizás sea interesante experimentar con alguno de estos integrados.

Hoy en día, los TNLCD se fabrican en grandes cantidades y resultan muy baratos, pero no son los únicos dispositivos que emplean cristallíquido. Se han introducido numerosas mejoras, tales como la reproducción del color o el aumento de la velocidad, lo que ha contribuido a la expansión de la familia LCD. Como se han necesitado mejores relaciones de contraste junto con mayores ángulos de visión, se han desarrollado otros formatos además del TNLCD. Algunos de ellos son: el transistor de película delgada (thin-film transistor, TFTLCD); metal-aislante-metal (MIMLCD) y dispersión dinámica.

CONTROL DOMESTICO A TRAVES DE LA RED (Y II)

EN ESTA SEGUNDA PARTE DEL CONTROL DOMÉSTICO ABORDAMOS EL MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA.

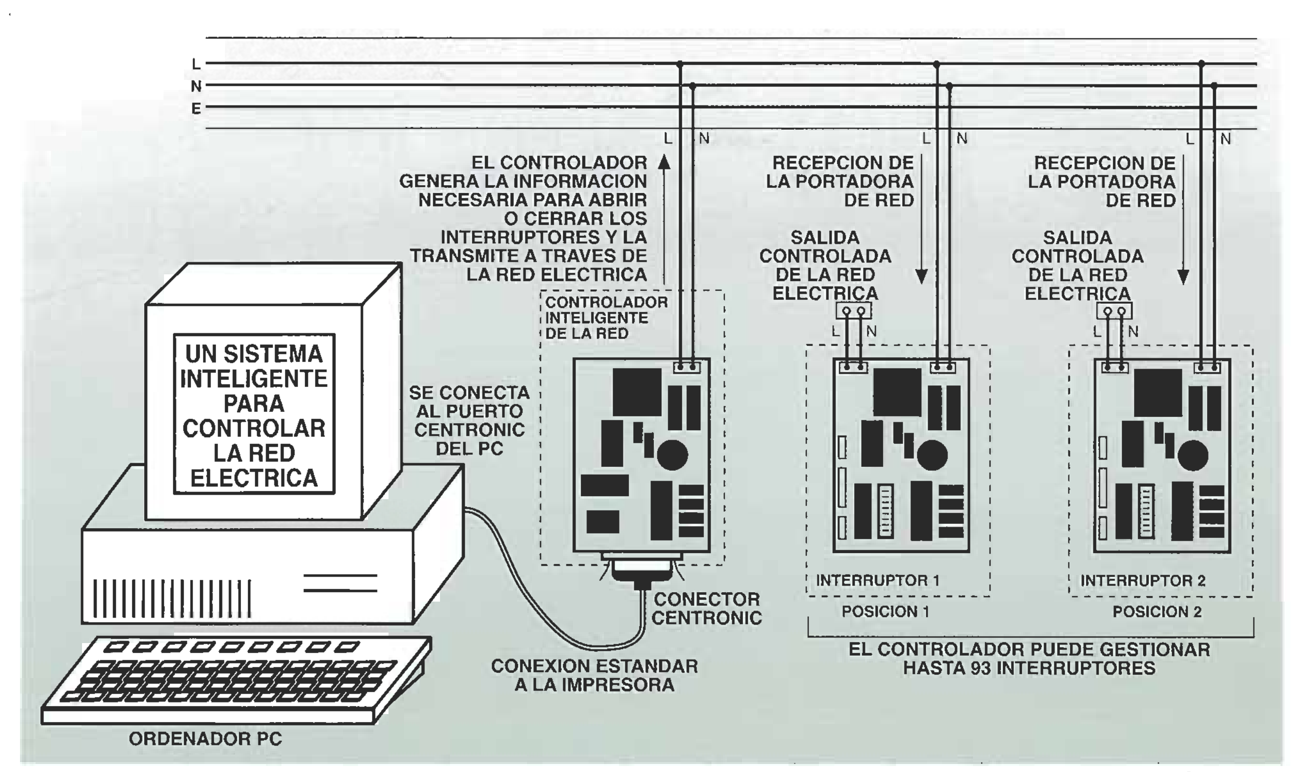
En el último número de esta publicación explicamos cómo funciona este sistema, con el que se controlan hasta 93 interruptores desde un ordenador personal. Y expusimos por qué se afirma que es inteligente: el ordenador no controla los interruptores mediante cables independientes por donde se enviarían las ordenes.

El controlador se encarga de transmitir a los interruptores las instrucciones a través de la red eléctrica, estos reciben el mensaje y realizan las acciones correspondientes. En la figura 1 se muestra el diagrama de bloques del sistema. La gran ventaja frente a los sistemas convencionales consiste en que en estos últimos cada interruptor estaba controlado por un hilo independiente que lo unía directamente al controlador. Por ello se necesitaba una fuerte inversión inicial y mucho trabajo para instalar el cable por todo el edificio. Además, cuando se habían colocado los cables, los interruptores no se podían mover libremente. Sin embargo, el sistema inteligente que se describe en este artículo resuelve todos estos problemas.

EL MONTAJE

Tanto el controlador como los interruptores se han montado sobre placas de circuito impreso. En las siguientes páginas se presentan unas figuras, a tamaño natural, con las pistas de ambas placas, y en las figuras 3 y 4 se indican las posiciones de los componentes.

Antes de soldar los componentes hay que comprobar que no existe ningún cortocircuito o circuito abierto en las pistas de la placa. Primero se colocan los componentes más pequeños, después los mayores. El transformador T2 del controlador se montará más adelante. En su lugar se sueldan 2 cables sobre los puntos donde se conectará el devanado secundario del transformador (tal y como enseñan las figuras 3 y 4). De esta forma se pueden comprobar el controlador y los interruptores aplicando una pequeña tensión de alimentación. Se ha de tener especial cuidado con la polaridad de algunos elementos cuando se monte el circuito rectificador: los condensadores electrolíti-



1.- Diagrama de bloques del sistema.

cos, el regulador 7805 (+5 V) y el diodo de protección D1. En la figura 5 se muestran los detalles de la bobina tanque T1. Tiene 6 pines, 3 a cada lado, a través de los pines 5 y 6 (que están en la misma cara donde aparece el nombre: AO42) se conecta a la red eléctrica. Si hay alguna duda es posible verificar la continuidad mediante un polímetro. Se inserta T1 en la placa, con los pines 4, 5 y 6 próximos a C1 y C2. Este componente se debe ajustar correctamente. Se recomienda utilizar un zócalo para cada circuito integrado.

Finalmente, en las figuras 6 y 7 se indica cómo se colocan los interruptores y el controlador. Los cables de la red que pasan a través de los agujeros de las cajas se deben fijar mediante unos casquillos (figuras 6 y 7). El cable que une la red eléctrica con el controlador ha de ser de 5 A, y el enchufe ha de llevar acoplado un fusible de 5 A. Los interruptores se han diseñado para controlar cualquier dispositivo cuya corriente máxima sea igual a 5 A (1.200 W). Por lo tanto, se debe utilizar un cable de 5 A, y tanto el enchufe como el enchufe hembra han de llevar sendos fusibles de 5 A. Sería una buena idea colocar unas pegatinas en las cajas del controlador y de los interruptores, donde se avise que el aparato se puede conectar a 220V y la corriente máxima que admite es de 5 A. Si el sistema se usa sobre una red eléctrica cuya configuración sea distinta de la supuesta, conviene asegurarse de que las conexiones del sistema a la red respetan todas sus especificaciones.

LAS PRUEBAS. ATENCIÓN

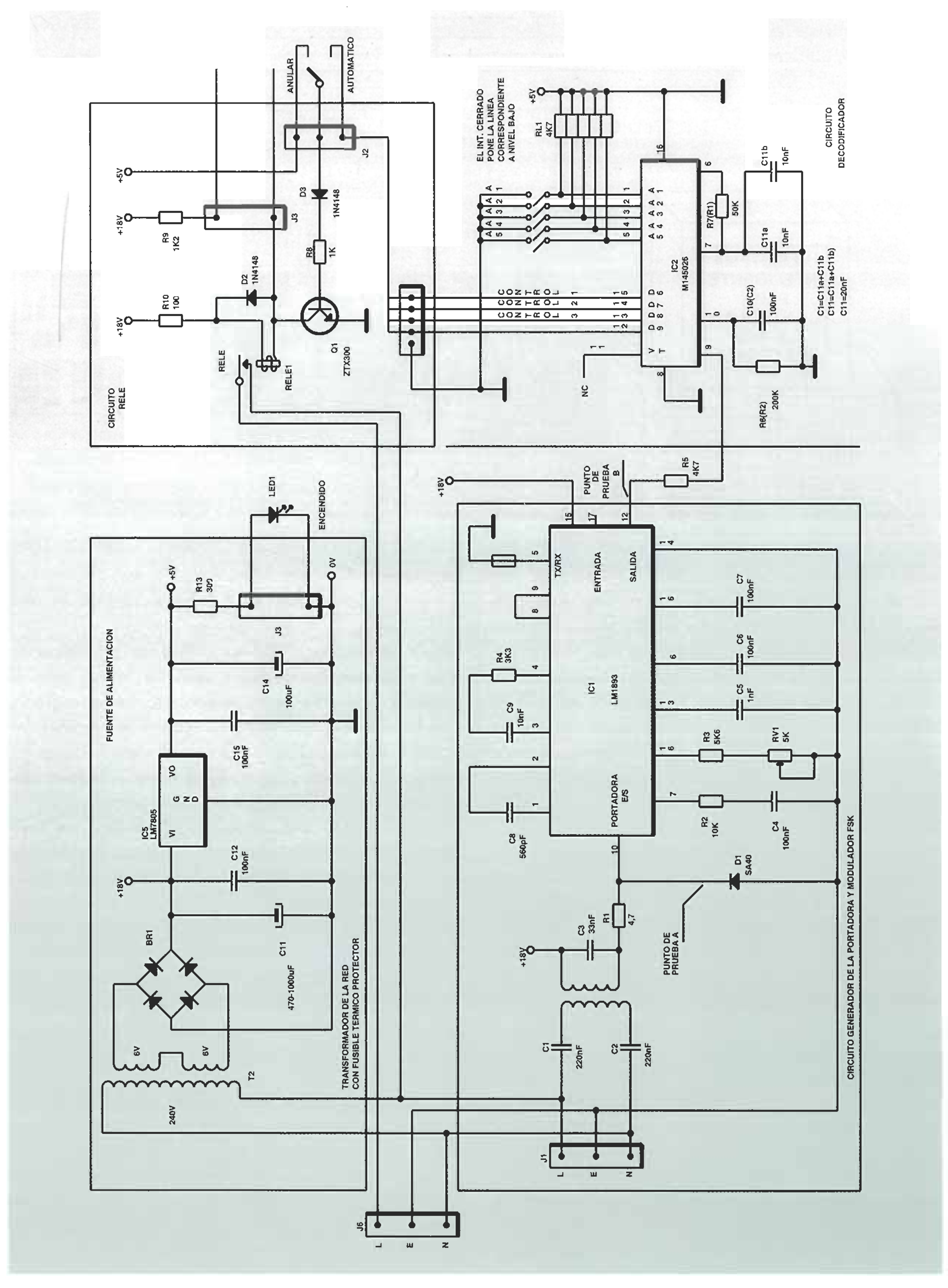
Hay que destacar que este sistema está directamente conectado a 220V AC, de forma que al montarlo se corre cierto peligro. El contacto físico con la red eléctrica puede llegar a ser mortal, se han de tomar todas las precauciones necesarias para que esto no ocurra. Si se tiene cualquier duda se debe consultar con un profesional.

Después de llevar a cabo las soldaduras, se revisan todas con sumo cuidado para confirmar que no existe ningún cortocircuito, especialmente en la zona de 220V AC. En las figuras 3 y 4 se ha marcado el área de alta tensión con una línea cerrada discontinua. Las pruebas que se van a ejecutar sobre el controlador y los interruptores son ligeramente diferentes. Se comienza por el controlador y las pruebas se desarrollan siguiendo 4 etapas.

PRUEBAS DEL CONTROLADOR

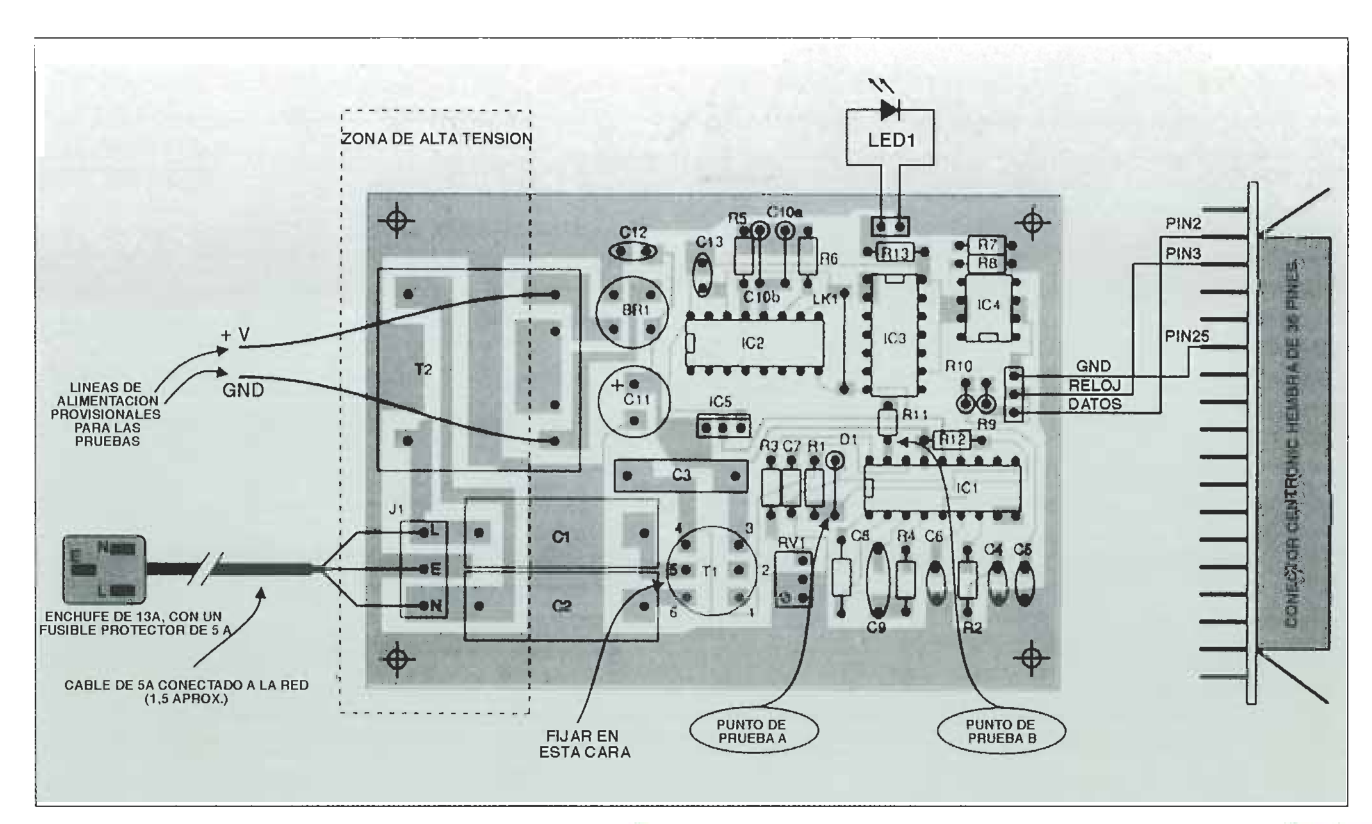
ETAPA 1: LAS FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Cuando se comprueba el controlador por primera vez, se cuenta con una fuente de tensión externa de 12 V AC ó 17 V DC, conectada a la placa a través de los 2 cables que se soldaron sobre los puntos donde se conectará el secundario del transformador (consúltense las figuras 3 y 4). Después de la última prueba se podrá unir el con-



2.- Esquema del circuito del receptor.

trolador al ordenador a través del puerto Centronic utilizando el puerto de la impresora. El primer paso consiste en medir la tensión de la fuente de alimentación en varios puntos del circuito. Primero se mide la tensión en la salida positiva del puente rectificador, que debería ser consistente con la tensión de alimentación de entrada. La tensión en el pin 15 del circuito integrado



3.- Disposición de los componentes del controlador.

debe coincidir con la medida anterior. Las tensiones en el pin 16 del decodificador y el pin 14 del 74LS164 han de ser iguales a +5 V.

ETAPA 2: LAS PRUEBAS DEL AISLANTE OPTOELECTRÓNICO Y LOS CIRCUITOS CODIFICADORES

Se ejecuta el programa que se ofrece como muestra y se carga un dato en el registro de desplazamiento. Después se recurre a una sonda y un polímetro para medir el nivel de tensión que hay a la salida del registro. El resultado ha de ser consistente con el dato que se envió desde el ordenador.
Seguidamente se emplea un osciloscopio para ver la forma de onda de la señal de salida del codificador, que coincide con la señal de entrada al circuito modulador (punto de prueba B). La forma de la señal debe respetar el formato que se explicó anteriormente. En estas pruebas no se necesitan ajustes muy precisos, el circuito marchará correctamente si los componentes funcionan y están bien colocados.

ETAPA 3: LAS PRUEBAS PRELIMINARES AL CIRCUITO MODULADOR

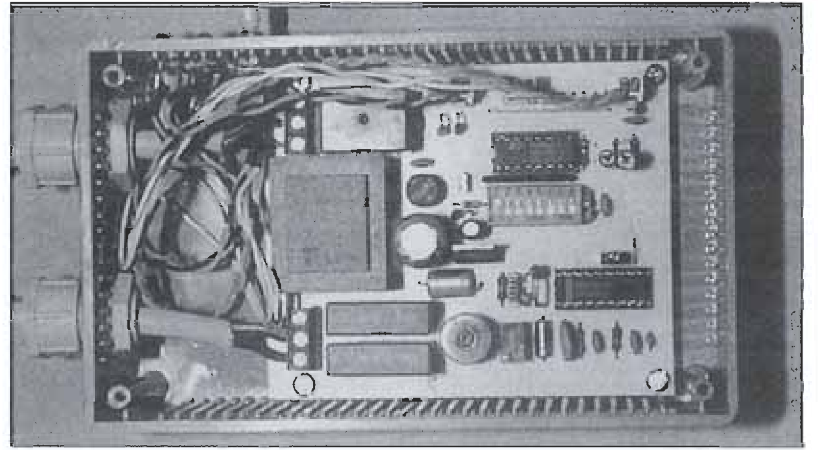
Las pruebas del circuito modulador son las más importantes, aunque involucran menos ajustes. Primero se gira la bobina de núcleo móvil de T1 en sentido antihorario hasta que se alcance el punto máximo. Se conecta el osciloscopio al punto de prueba A (pin 10 del integrado IC1). Se ajusta la escala de tiempos del osciloscopio hasta que aparezca una señal similar a la figura 8(a). Si esto no ocurre se debe ajustar RV1 moviéndola en ambos sentidos. Las 2 señales sinoidales son ligeramente diferentes, tanto en amplitud como en frecuencia. La señal cuya frecuencia es menor se corresponde con el nivel lógico 1; mientras que la señal con mayor frecuencia representa el nivel lógico 0. Con una herramienta de precisión se ajusta la resistencia RV1 hasta que el período de la señal sea aproximadamente igual a 8,1 µs (correspondiente a 123 Khz). El período de la otra señal pasará automáticamente a valer 7,9 µs.

ETAPA 4: LA PRUEBA FINAL

Se quitan los 2 cables provisionales que se soldaron a la placa, se monta el transformador y se conectan 2 cables de la red al terminal J1. Durante esta prueba el controlador está conectado a la red eléctrica, por lo que es recomendable que el circuito permanezca dentro de la caja de plástico. De esta forma se evita que el operador toque accidentalmente la zona de la placa que está conectada a alta tensión. En cualquier caso se han de extremar las precauciones.

SW2
ANULADO AUTOMATICO
ZONA DE ALTA TENSION.
LED2
COM
LED1
CABLE DE 5A CONECTADO A LA RED (1,5 m APROX.)
ENCHUFE HEMBRA
ENCHUFE DE 13A, CON UN FUSIBLE PROTECTOR DE 5A.
+V
GND
LINEAS DE ALIMENTACION PROVISIONALES PARA LAS PRUEBAS.
ENCHUFE MACHO
ENCHUFE DE 13A, CON UN FUSIBLE PROTECTOR DE 5A.
CABLE DE 5A CONECTADO A LA RED (1 m, APROX.)
FIJAR EN ESTA CARA.
PUNTO DE PRUEBA A
PUNTO DE PRUEBA B

4.- Disposición de los componentes del interruptor.



Se conecta el controlador a la red eléctrica y se utiliza el osciloscopio para ver la señal del punto de prueba A. Debe aparecer la misma forma de onda que ya se observó en la etapa anterior. Ahora se varía la posición de la bobina de T1 con una herramienta de precisión hasta que las amplitudes de las 2 señales sinusoidales sean iguales y alcancen el valor máximo. En las figuras 8(c) y 8(d) se ilustra este procedimiento. Una vez efectuados todos estos pasos, el controlador ha quedado listo para empezar a trabajar.

PRUEBAS DEL INTERRUPTOR

ETAPA 1: SE COMPRUEBAN LAS FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Cuando se comprueba el controlador por primera vez, se cuenta con una fuente de tensión externa de 12 V AC ó 17 V DC, conectada a la placa a través de los 2 cables que se soldaron sobre los puntos donde se conectará el secundario del transformador. Después de la última prueba se podrá medir el controlador al ordenador a través del puerto Centronic utilizando el puerto de la impresora. El primer paso consiste en unir la tensión de la fuente de alimentación en varios puntos del circuito. Primero se mide la tensión en la salida positiva del puente rectificador, que debería ser consistente con la tensión de alimentación de entrada. La tensión en el pin 15 del circuito integrado debe coincidir con la medida de antes. La tensión en el pin 16 del decodificador ha de ser igual a +5 V.

ETAPA 2: SE COMPRUEBA EL CIRCUITO RELÉ

Se coloca el conmutador de J2 en la posición ***anular***, entonces se ha de activar el relé y el

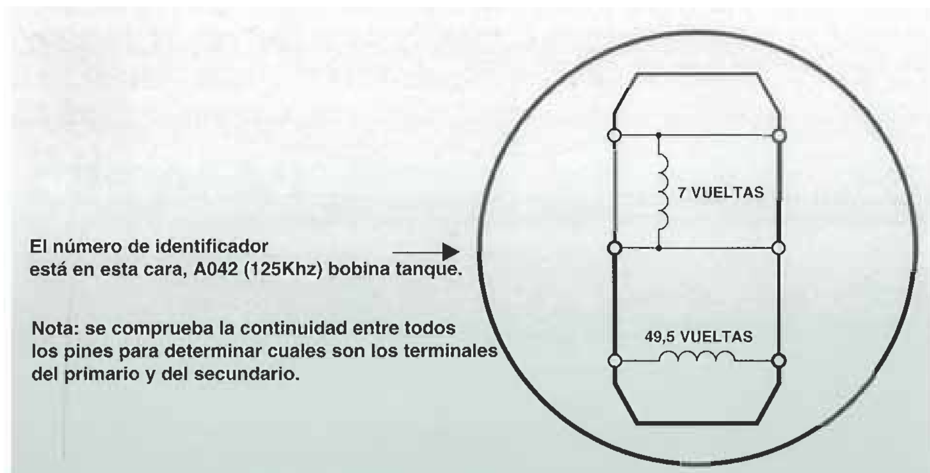
diodo LED2 se debe iluminar. Si ocurre esto, podemos estar seguros de que el relé funciona correctamente.

ETAPA 3: SE COMPRUEBA EL CIRCUITO DEMODULADOR

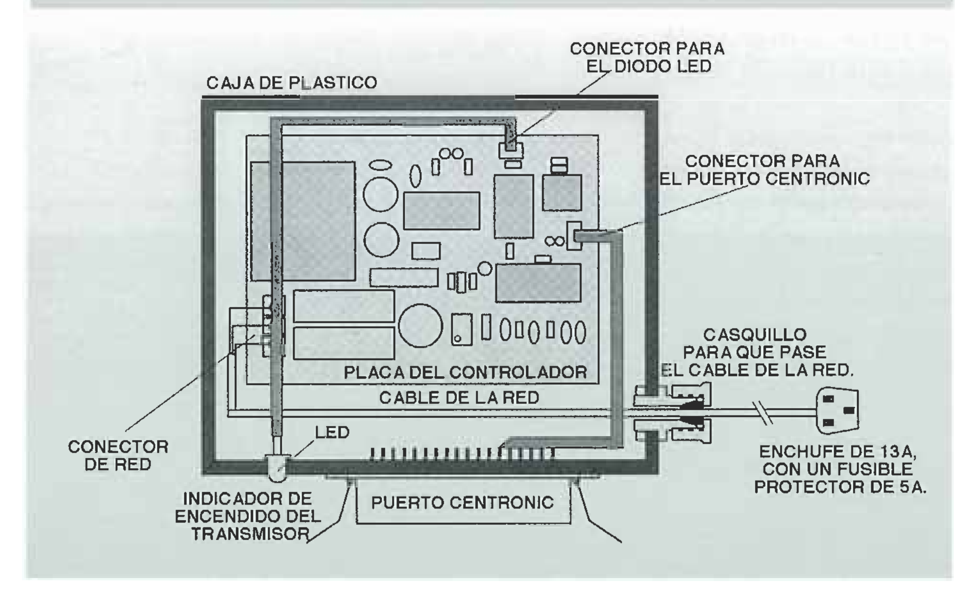
Al desconectar el ***jumper*** J5 el circuito integrado IC1 pasa a funcionar en modo ***transmisor***. De esta forma se ajusta la frecuencia central, de igual forma a como se describió en la etapa 3 del controlador.

ETAPA 4: LA PRUEBA FINAL DE LOS INTERRUPTORES

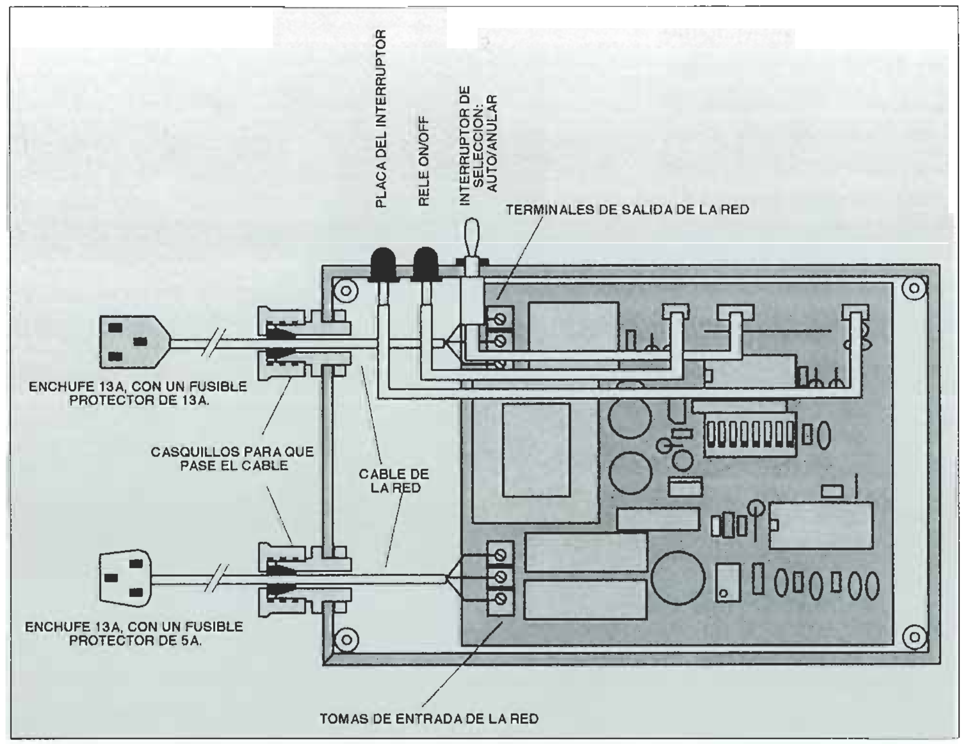
Ahora ya se puede montar el transformador sobre la placa. Durante las pruebas finales, el interruptor va a estar conectado a la red eléctrica, por lo tanto se recomienda introducir el circuito dentro de una caja de plástico.
Se conecta el controlador del sistema inteligente a una toma de la red eléctrica y se ejecuta el programa de muestra (la dirección que se introduzca ha de ser mayor o igual a 1). Se coloca al interruptor inteligente en la misma dirección que se escribe en el programa (mediante SW1) y se conecta el ***jumper*** J5. Se conecta el interruptor en otra toma de corriente de la red y se emplea el osciloscopio para observar la señal que hay en el punto de prueba A. Se ajustan los controles del osciloscopio hasta que se vea con claridad la señal que se recibe. Se varía ligeramente la posición del núcleo de la bobina de T1 hasta que la señal sea máxima. Ahora se conecta el osciloscopio al punto de prueba B (la salida del circuito demodulador), en la pantalla del osciloscopio ha de aparecer una señal digital. Si no es así, se ajusta RV1 de nuevo. Si el osciloscopio dispone de 2 canales, se puede visualizar al mismo tiempo la salida del codificador (controlador) y la entrada del decodificador (interruptor). Estas 2 señales han de ser exactamente iguales. Si el relé está funcionando en el modo automático se pueden escuchar los ***clics*** que produce al activarse y desactivarse. El diodo LED2 (on/off) tiene que parpadear.
Después de estas pruebas, el interruptor ya está listo para funcionar. Se puede enchufar una lámpara de mesa al enchufe hembra del interruptor, ahora la lámpara está completamente controlada por el ordenador.



5.- Patillaje de la bobina tanque, vista inferior.



6.- Los cables del controlador.



7.- El cableado del interruptor.

PROGRAMANDO EL CONTROLADOR

El controlador es capaz de conectarse a cualquier tarjeta de entrada/salida que se emplee en un ordenador con tal que se puedan utilizar 2 líneas de salida independientes; en este diseño se eligió el puerto Centronic del PC (se trata del puerto de la impresora). Las líneas ***DATOS*** y ***RELOJ*** están conectadas a las líneas DB0 y DB1 del puerto Centronic, respectivamente. En un conector Centronic hembra de 36 vías, las líneas DB0 y DB1 se corresponden con los pines 2 y 3 del conector.

Ahora puede resultar conveniente dar una breve introducción al puerto Centronic. Originalmente se diseñó para conectar la impresora al ordenador. Sin embargo, se puede utilizar para otras muchas aplicaciones. El puerto Centronic está formado por 3 puertos independientes, llamados: puerto de datos, puerto de control y puerto de estado. Los 2 primeros son de salida, mientras que el último es de entrada. A través del puerto de datos se llevan a cabo las transferencias entre el ordenador y los dispositivos externos; mediante el puerto de control se envían las instrucciones, y en los

accesos al puerto de estado se lee la información que envían los dispositivos al ordenador. En un PC se pueden conectar hasta 3 puertos Centronic, llamados LPT1, LPT2 y LPT3. Consideremos LPT1 para explicar cómo se controla un puerto Centronic. Las direcciones de 'datos', 'control' y 'estado' están en las posiciones del espacio de e/s: 888, 890 y 889, respectivamente. Para enviar un dato hacia el puerto de datos de LPT1 se han de emplear las siguientes instrucciones:

en Turbo Pascal:	PORT [888]:= x
en Basic:	OUT 888, x

Donde 'x' es valor decimal del dato que se envía. Para leer un dato del puerto de estado se ha de ejecutar cualquiera de las siguientes instrucciones:

en Turbo Pascal:	y:= PORT [889]
en Basic:	Y= INP(889)

donde 'y' es el valor decimal del dato que se recibe. En las siguientes líneas se describe el software que utiliza el controlador inteligente que se ha desarrollado en este artículo: primero se ponen en serie los 8 bits de datos (5 bits de direcciones (D0-D4) y 3 bits de control(D5-D7)). Después se escribe el bit más significativo hacia la salida DB0 del puerto de datos. Seguidamente se envía a DB1 un pulso: nivel bajo-nivel alto-nivel bajo. Así se guarda el bit en el registro de desplazamiento. Este procedimiento se repite otras 7 veces para enviar el resto de los bits de datos al registro de desplazamiento.

Abajo se muestra un programa escrito en Turbo Pascal 6. El programa, al ejecutarse, pide al usuario que introduzca la dirección del interruptor que se va a controlar y el período de tiempo durante el cual el interruptor permanecerá abierto y cerrado. Después, el programa abrirá y cerrará el interruptor seleccionado según se haya especificado previamente.

APLICACIONES

Este sistema controla hasta 93 interruptores, siempre que cada uno de ellos ocupe una única posición. Los interruptores que se configuran en la misma dirección funcionan de idéntica forma. El sistema se emplea para numerosas aplicaciones, a través del ordenador se controlan las luces de la casa, del garaje y del jardín. Se pueden escribir programas para controlar las luces desde el dormitorio o para encenderlas y apagarlas cuando la casa esté vacía. Hay otras posibilidades relacionadas con efectos luminosos (para fiestas) y sistemas de ahorro de energía. Sería muy interesante conocer otras muchas aplicaciones de los lectores.

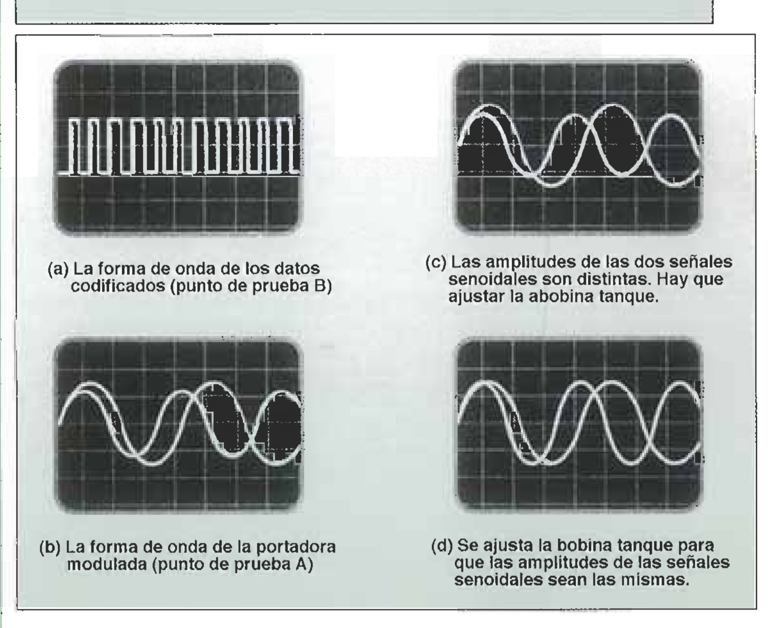
LISTADO DEL CONTROL DOMESTICO A TRAVES DE LA RED

```
program smart_controller;
uses
    dos,crt;
var
   address,i,j,swaddress:integer;
   weight:array[1..12] of integer;
   delaytime,lighttime:real;

Procedure bit_weight;
begin
     weight[1]:=1;
     for i:=2 to 12 do weight[i]:=weight[i
                                          1]*2;
end;

Procedure send_address(address:integer);
{send the address to the 74LS164 shift register}
var
   sw:array[1..12] of byte;
begin
     for i:=12 downto 1 do
         begin
              sw[i]:=0;
              if address>=weight[i] then begin
                    address:=addressweight[i];
                    sw[i]:=1;
                 end;
     end;
{load sw values into the 164 registers}
for i:=12 downto 1 do
    begin
      port[888]:=sw[i];   delay(1);
      port[888]:=sw[i]+2; delay(1);
      port[888]:=0;       delay(1);
    end;
end;

Procedure intialization;
begin
     clrscr;
     writeln('SMART MAINS CONTROL');
```


(a) La forma de onda de los datos codificados (punto de prueba B)

(b) La forma de onda de la portadora modulada (punto de prueba A)

(c) Las amplitudes de las dos señales senoidales son distintas. Hay que ajustar la abobina tanque.

(d) Se ajusta la bobina tanque para que las amplitudes de las señales senoidales sean las mismas.

8.- Las señales que se utilizan para las pruebas.

Lista de Componentes

Componentes del transmisor:

Resistencias:
R1: 4.7Ω
R2: 10 KΩ
R3: 5,6 KΩ
R4: 3,3 KΩ
R5: 50 KΩ
R6: 100 KΩ
R7, R8: 1 KΩ
R9, R10: 100Ω
R11, R12: 4K7
R13: 300Ω
RV1: 5 KΩ, potenciómetro

Condensadores:
C1, C2: 220 nF, 250 V AC
C3: 33 nF, 250 V AC
C4, C6, C12: 100 nF, 50 V, cerámico
C5: 1 nF, 50 V, cerámico
C7: 47 nF, 50 V, poliéster
C8: 560 pF, 50 V 1%, poliéster
C9: 10 nF, 50 V, cerámico
C10a: 4,7 nF, 50 V 1%, poliéster
C10b: 330 pF, 50 V 1%, poliéster
C11: 470 µF, 25 V, electrolítico

Integrados:
IC1: LM1893N
IC2: M145026, codificador
IC3: 74LS164, registro de desplazamiento de 8 bits
IC4: ILD74, opto-aislante doble
IC5: 7805, regulador de tensión de +5 V
D1: SA40, diodo Zener
LED1: diodo rojo de 5 mm
BR1: puente rectificador de 1 A

Varios:
T1: transformador protegido frente a la temperatura, tensión en el primario de 220V AC y tensión en el secundario de 26 V AC
T2: bobina tanque, AO42YUK.
J1: terminal para una placa de circuito impreso de 3 vías
J2: conector de 3 vías para una placa de circuito impreso
J3: conector de 2 vías para una placa de circuito impreso
Placa de circuito impreso
Zócalos
Casquillos para los cables
Opcional
J4: Conector Centronic hembra, 36 pines
Cable para conectar el aparato a la red, 5 A, 2 m
Enchufe de 5 A con un fusible protector
Una caja: 120 mm x 100 mm x 40 mm

Componentes del receptor:

Resistencias:
R1: 4.7Ω
R2: 10 KΩ
R3: 5K6
RV1: 5 KΩ, potenciómetro
R4: 3K3
R6: 200 KΩ
R7: 50 KΩ
RL1: 4K7
R8: 1 KΩ
R9: 1K2
R10: 100Ω
R11: 300Ω

Condensadores:
C1, C2: 220 nF, 250 V AC
C3: 33 nF, 250 V AC
C4, C6, C12: 100 nF, 50 V, cerámico
C10, C15: 100 nF
C5: 1 nF, 50 V, cerámico
C7: 47 nF, 50 V, poliéster
C8: 560 pF, 50 V, 1% poliéster
C9: 10 nF, 50 V, poliéster
C11a, C11b: 10 nF
C14: 100 µF
C11: 470 µF, 25 V, electrolítico

Integrados:
IC1: LM1893N
IC2: M145027, decodificador
IC5: 7805 regulador de +5 V
Q1: ZTX300
D1: SA40A, diodo Zener
D2, D3: 1N4148

Transformadores:
T1: transformador protegido frente a la temperatura, tensión en el primario de 220V AC y tensión en el secundario de 26 V AC
T2: bobina tanque, AO42YUK



VENDO juegos originales del SPECTRUM 48K. Precio 400 ptas. c/u.
Ramón Dorronsoro
Paseo de Heriz nº 70
San Sebastian - 20008
Telf. 943-21 20 31

VENDO emisor FM88-/D8 MHz 5W. Regulables. Alimentación 220V. Entradas de sonido, por 40.000 ptas.
Jose N. Tovar
Telf: 968 - 31 19 86
Apartado 40
Barrio Peral-30300. Murcia

COMPRO generadorde Rf. Mod. MARCONI 2955. IFR-1200S o 1200A o HP-8656-B o HP8656-A o KENWOOD SG-5260 o similares.
Jose Montesinos
Telf.: 968- 23 99 11 (de 11 a 21 horas)
Murcia

VENDO equipo musical completo. Precio 19.000 ptas.
Fernando Seoane Peteiro
Avda. Coruña, 11 1° C.
Pontedeume (La Coruña).

COMPRO revistas atrasadas de elektor nº 32/34/35/36/38/39/50/51/58/59/62/63/74/75/78/79/80/81/82/84/85/89/91.
Javier Oscoz Goñi.
Telf. 73 37 10
Barrio Aranzazu nº 18 2° izd.
Legazpia (Guipuzcoa).

DESEARIA que algún amable lector me diera el esquema práctico del visualizador a displays con los integrados CA3162Ey CA3161E, ya realizé uno que vino en la revista hace años y con un conmutador se veían voltios y amperios, pero al hacerlos independientes uno para voltios y otro para amperios me bailaban las cifras.
El caso que por ahí hay fuentes de alimentación que tienes V y A a displays independientes.
Carlos Vila Garcia
Ermuanan-Bida Elcolbar.

INTERCAMBIO información sobre sistema de radio aficionado . Circuitos de emisoras, etc.
José Luis Alcaraz Jópez
C/ Monte Camonal, 38 Bajo 4
25001 Oviedo

VENDO emisor y receptor codificado para cierre centralizado puerta garaje, luces, etc. 5.000 ptas.
Javier Llacer Oltra.
Telf. 96- 226 44 86
C/ Poeta Alberola, 9
46837 Quatretonda.
Valencia.

AFICIONADO con pocos recursos agradecería donación de osciloscopio ordenador, etc.
Carlos Seoane Fernández.
Tel. 981- 51 59 49
Villantime Cabos Arzúa.
CP. 15810 , La Coruña

COMPRO ordenador SPECTRUM+3, o disquetera para +2 A más disquetes de 3'.
Juan Jimenez Samper.
Telf. 373 47 00
C/ Paco Pierra, 14 3° - 46013 Valencia.

VENDO equipo didáctico MP-2000 para programación y manuales. 9.000 ptas.
Félix Safont Corral.
Telf. 964- 77 02 95

COMPRO información de sistemas seguridad, bien en libros o revistas para estudiante.
Cristóbal Cumplido Porras
Telf. 517 68 69
C/ Dr. Claramut, 4 3° D.
03011 Alicante.

REALIZO realizo circuitos impresos para los aficionados, precios económicos. Enviar fotocopia del circuito a realizar y le enviaré presupuesto sin compromiso. También envio lista con muchos C.I. con instrucciones.
Enviar sobre autosellado a: P.F. Ap. 70
08830 Sant Goi de LL. Barcelona.

VENDO mejor oferta Amstrad 6128 color, 100 programas, 120 revistas PC Actual, PC World y otras.
Fernando Moledero
Telf. 91-466 42 13
C/ El Toboso, 134. 28019 Madrid.

VENDO kits. Envio lista a interesados.
Juan José Antolín Cuadrado.
Marqués del Duero nº 8 5°C
47003 Valladolid.

COMPRO amplificadores de 15W hasta 60 W, también altavoces y libros de estos.
Pedro Andres Isado Lenis.
Telf. 21 02 52
C/ Moreria, 19 1° C.
13002 Ciudad Real.

VENDO impresora EPSON mod. LX-100. Precio: 15.000 ptas.
Daniel Salvador Fernandez
Telf. 147 03 98
Puzol, 1. C.P. 46540 El Puig

VENDO generador impulsos HP, generador de audio doble salida.
Francisco Martin Callejo.
Telf. 91- 317 14 99. Tardes.
C/ Manojo Rosas, 61 7° A. Madrid.

AGRADECERIA a quien tuviera aparatos de todo tipo y esquemas me lo mandasen pagaría portes.
Raúl Boisset
C/ Llona, 5 1°
48950 Erandio, Vizcaya.

CAMBIO emisora 27 MHz, antena consola megadrive Fifa, Monaco Z y varios por una cadena.
Manuel Salvador ruz Persoret
Telf. 91- 616 23 49
C/b Carlos II, 21 3° D
Villaviciosa de Odón, Madrid.

VENDO SVGA OAK de 1Mb de DRAM, VESA 8.000 ptas. Controladora Multi I/O con cables 2.000 ptas. y placa 386SX, 5.000 ptas.
Luis Manuel Garcia González
C/ Casa Quemada, 157
39539 Villapresente (Cantabria).

VENDO placa 386SX16, 5.000 ptas. Tarjeta OAK SVGA de 1 MB, 7.000 ptas. controladora IDE multi I/O, 4.000 ptas. Seminuevo.
Diferencial de dos polos 25A y 0,03 A nuevo por 5.000 ptas. Acepto cambio por libros técnicos.
Luis Miguel García González.
C/ Casa Quemada nº 157
39539 Villapresente. Cantabria.

VENDO osciloscopio o HAMEG modelo Hµ 412, 45.000 ptas. + 2 sonoras.
Ancho de banda 20 Mhz, dos canales independientes, pantalla de 8 x 10 cm. Barrido retardabla hasta 1 seg. Indicadores de sobreexcitación independientes, iluminación de retícula, filtro de disparo de señales de TV. Entrada modulación Z (nivel TTL), etc.
Manuel Pelaez Claudio
Tlf. 462 45 32.
Madrid.

BUSCO el chip ISD 2560 ó 25120 que no lo encuentro en ningún establecimiento es un C.I. de un registrador digital de voz, lo compro a lo que sea.
Antonio Moreno
Telf. 958- 82 25 61
C/ Las Antustias, 60
18600 Motril, Granada.

INDICE DE ANUNCIANTES

ANUNCIOS BREVES

TEXTO DEL ANUNCIO:
Escriba de forma clara y en mayúsculas una sola letra por casilla. No olvide indicar su dirección o número de teléfono en la zona de datos personales (evite abreviaturas).

DATOS PERSONALES

Nombre: ____________________

Dirección: ____________________

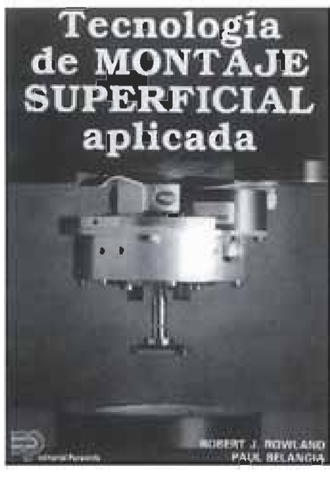
Recorte o fotocopie el recuadro y envíelo a:

ELEKTOR
Plaza República del Ecuador, 2-1.º
28016 MADRID
* Por favor, ponga en el sobre las siglas AB.

LIBROS

Tecnología de montaje superficial aplicada

Robert J. Rowland, Paul Belangia
ISBN 84-283-2101-9
259 págs. 24 x 17 cms.
Editorial Paraninfo



La tecnología de montaje superficial, conocida como SMT, del inglés "Surface Mount Technology", está siendo introducida en el mercado de la industria electrónica cada vez con mayor empuje y adeptos. Ello explica la oportunidad de publicación de esta obra, en su intento de ayudar a los profesionales a conocer y aplicar los diversos procesos y materiales implicados en la tecnología de los montajes superficiales. La obra se concentra especialmente en:

- Exposición general de la tecnología de montaje superficial.
- Componentes que intervienen en estos montajes.
- Técnicas de diseño.
- Procesos de fabricación.
- Exposición de soluciones para casos concretos.

En suma, una exposición directa y práctica de todas las alternativas que en cuanto a materiales, equipos y procesos permiten el dominio de esta nueva tecnología.

La tecnología de montaje superficial se está convirtiendo en el método de ensamblaje electrónico predominante. Su generalización es el resultado del duro trabajo de unos esforzados pioneros empeñados en entender, establecer y ampliar las capacidades de una tecnología de fabricación de proceso intensivo, como es la tecnología de montaje superficial. Los autores de este texto son unos de estos pioneros, que han dedicado muchos años a aplicar y mejorar esta tecnología dentro de sus compañías.

Tecnología de computadores

V. Rodellar Biarge, M. Pérez Castellanos, M. Hermida de la Rica, P. Gómez Vilda
ISBN 84-283-1953-7
289 págs. 25,9 X 19 cms.
Editorial Paraninfo

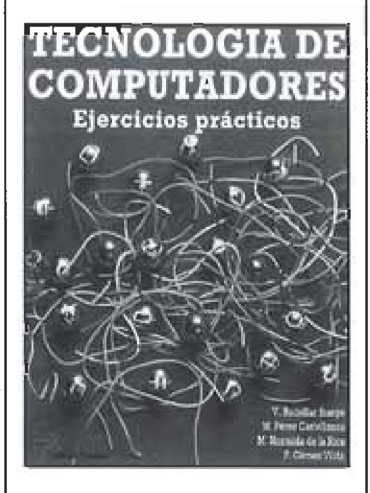
Con esta nueva publicación los autores brindan una útil, práctica y magníficamente estructurada colección de ejercicios y problemas resueltos sobre Tecnología de Computadores.

El nivel general de su planteamiento abarca los detalles suficientes para permitir seguir su desarrollo a cualquier usuario, incluso si sólo poseen unos conocimientos básicos de electrónica y sistemas digitales.

Esta recopilación de ejercicios es un complemento práctico para el estudio de la tecnología básica de computadores, especialmente para aquellos grupos que crusan estudios en Facultades y Escuelas Universitarias de Informática.

Los ejercicios van reforzados con numerosos esquemas y gráficos que facilitan su comprensión y resolución y abarcan desde los componentes discretos hasta la estructura y control de un computador muy sencillo.

En este primer capítulo se presentan dos conjuntos de ejercicios de análisis de circuitos, los cuales incluyen en



su estructura, además de otros componentes, diodos de tipo rectificador y/o diodos zener.

El primer conjunto está constituido por circuitos que contienen solamente diodos tipo rectificador. Se comienza con la resolución de una serie de ejercicios muy sencillos, introduciendo poco a poco otros de mayor orden de dificultad. Estos están orientados básicamente, hacia la identificación del estado de polarización de los diodos, y al cálculo de algunos de los parámetros eléctricos del circuito, una vez realizada la sustitución del correspondiente diodo por su modelo circuital equivalente, según sea aquél ideal o semi-ideal.

Electromagnetismo

Jose Mª De Juana Sardón, Miguel Angel Herrero García
ISBN 84-283-1992-8
217 págs. 24 x 17 cms.
Editorial Paraninfo
Problemas de exámenes resueltos



Presentamos una colección de problemas resueltos de Electromagnetismo, que han sido propuestos en exámenes de Física, en la E.T.S. de Ingenieros de Telecomunicaciones de Madrid. Constituyen un complemento imprescindible en el estudio y son una valiosa ayuda para facilitar la comprensión de la teoría y profundizar en el significado de la misma. Se han ordenado en siete capítulos: Electrostática, Dieléctricos, Corriente continua, Magnetostática, Corriente alterna y Ecuaciones de Maxwell. Al comienzo de cada uno de ellos se ha dispuesto un resumen teórico, como recordatorio de los fundamentos necesarios para la resolución de los problemas. Estos están explicados con todo detalle, haciendo siempre referencia al concepto teórico que se aplica y han sido ordenados de menor a mayor dificultad. Consideramos que esta colección de problemas son un material muy valioso, tanto en la docencia como en el estudio, lo cual nos ha movido a su publicación.

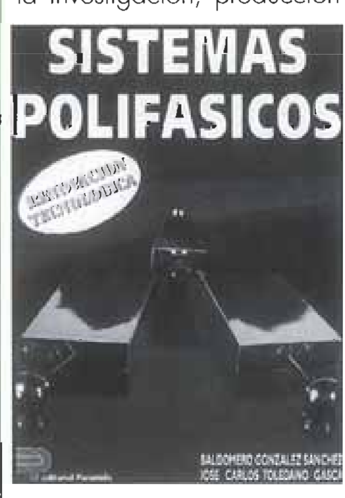
Sistemas Polifásicos

Baldomero González Sanchez, Jose Carlos Toledano Gasca
ISBN 84-283-2097-7
468 págs. 24 x 17 cms.
Editorial Paraninfo

Desarrolla esta publicación en profundidad cuanto se refiere a las energías alternativas, y al proceso de su nueva implantación (como las solares, eólicas, biomasa, etc.). El objetivo fundamental de la obra es contribuir a la formación de profesionales capaces de compenetrarse con las nuevas tecnologías que se van aplicando en la producción de electricidad, entre las que destacan los llamados sistemas polifásicos que intervienen en favor de:

- Producción en mayor escala y a menores costes.
- Almacenamiento o distribución de la energía eléctrica.
- Mantenimiento o entretenimiento de grandes redes.
- Obtención de energía no contaminante.
- Facilidades de distribución en grandes o pequeñas cantidades.
- Nuevas fuentes productoras.

Una de las peculiaridades de la obra es su enfoque, tanto descriptivo como práctico, adaptado a los diferentes niveles de la actividad profesional que se ocupa de la investigación, producción y transporte de la energía en sus nuevas facetas y modos de obtención de fuentes productoras de electricidad.



Herramientas CASE

Williams S. Davis, traducido y ampliado por A. Mata
ISBN 84-283-1927-8
286 págs. 24 x 17 cms.
Editorial Paraninfo



Una publicación excepcional que brinda las últimas novedades de la ingeniería del software. Describe las funciones de todas las herramientas y técnicas que se utilizan a lo largo del ciclo de vida de un proyecto de software.

La obra sigue una metodología cuidadosamente estructurada, especificando en cada capítulo, por orden de importancia, una técnica o herramienta determinada.

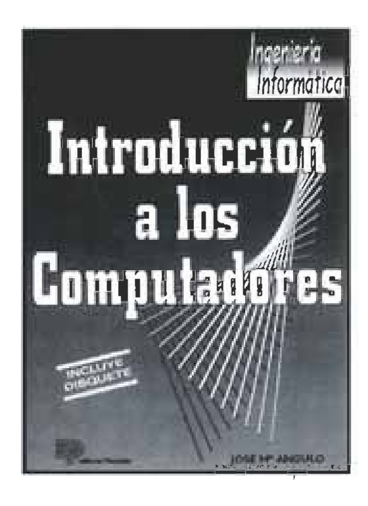
Comenta en amplitud el desarrollo de esta disciplina, dentro de una visión muy completa de su panorama actual. Asimismo, describe las características más relevantes de las herramientas CASE disponibles en el mercado y sus aplicaciones más salientes en el sistema de automatización de la ingeniería de software.

Este libro es una traducción al español de 17 capítulos de la versión original que describen las herramientas y técnicas que se utilizan a lo lago del ciclo de vida de un proyecto de software, siguiendo una metodología estructurada. Cada uno de ellos desarrolla una técnica o herramienta determinada. Se han realizado ciertas modificaciones en la edición original para actualizar el contenido conforme a las útlimas novedades de la ingeniería del software.

Introducción a los Computadores

José Mª Angulo
ISBN 84-283-2105-1
782 págs.
25,9 x 18,9 cms.
Editorial Paraninfo

Objetivo específico de este libro es el desarrollo de un programa completo de teoría y prácticas sobre los sistemas digitales que soportan la arquitectura de los computadores. De planteamiento muy madurado, la obra ha sido dividida en tres partes esenciales:



• Teoría de los sistemas digitales e introducción a la estructura del computador.

Está repartida en 13 capítulos y salpicada por numerosos ejemplos resueltos. Al final de cada capítulo se proponen una serie de ejericicos, cuya solución, comentada, se encuentra en un Apéndice final.

• Descripción de numerosas prácticas de laboratorio con diversos componentes comerciales electrónicos fáciles de encontrar en los comercios del ramo y muy económicos.

• Captura y simulación de los circuitos digitales con ayuda del computador.

Para soportar esta aplicación de la Informática se ha elegido el programa Electronics Workbench por su facilidad de aprendizaje y sus posibilidades didácticas.

En su laboriosa conjunción, ha participado un grupo de prestigiosos profesores de la Universidad de Deusto, que vuelcan en este libro todas sus experiencias y resultados prácticos en la preparación de ejercicios y en la elaboración de prácticas orientadas al software y al hardware.

El libro incluye un disquete 3,5" HD con una versión simplificada, en castellano, del programa Electronics Workbench.

Maniobras en redes eléctricas

ISBN 84-283-2073-X
89 págs. 29,3 x 21 cms.
Editorial Paraninfo



Con la información técnica contenida en este volumen perteneciente al módulo Maniobras en parques de intemperie, se inicia la exposición de temas relacionados con las MANIOBRAS EN REDES ELECTRICAS.

Los diversos temas abordan los conocimientos necesarios, desde un punto de vista práctico, para imponerse en las maniobras que intervienen en las redes eléctricas, que abarcan desde Producción hasta el Suministro en Baja Tensión.

El objetivo principal de este primer módulo es adiestrar al personal de maniobras en Parques de intemperie de producción y transporte de energía eléctrica, sobre la correcta realización de las mismas, resaltando los aspectos de Seguridad y calidad de servicio como factores esenciales de su adiestramiento profesional.

Por otra parte, teniendo en cuenta que por razones de proyecto y explotación, los Parques intemperie existentes difieren entre sí en el tipo de embarrado, aparatos de corte, montaje, etc., otro de los objetivos de este Módulo es ofrecer la formación suficiente para que el operador sepa maniobrar correctamente en cualquier Parque con independencia de la configuración del mismo.

GUIA DE COMPRAS



110 PÁGINAS. 750 FOTOS PRECIOS EN LA PÁGINA. Componentes activos pasivos, y SMD, radio frecuencia, flash, tubos y diodos láser, moduladores y espejos, fibra óptica, energía solar, audio profesional, más de 200 kits exclusivos, medidores de Ph, humedad, estaciones meteorológicas, scanners y emisoras.

NUEVO

¡¡¡ PIDALO HOY MISMO !!!
Giro postal y tarjeta de crédito 600 ptas.
Reembolso 750 ptas..
MAILING ELECTRÓNICA, S.L.
Carr. de Granada, 17,23660 Alcaudete (Jaén)
Tel. (953) 56 10 99; Fax (953) 56 11 43



COMPONENTES ELECTRONICOS
INFORMATICA Y COMUNICACIONES

NO CERRAMOS AL MEDIODIA

Jorge Juan, 57 y 58
Tel. (91) 578.10.34 (5 líneas)
Fax (91) 577.58.40
28001 Madrid

¿NECESITA DESARROLLAR ELECTRONICA?

MILD-MAC S. A.

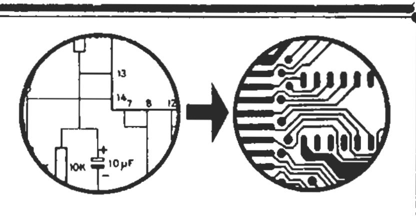


MILD MAC

Ingeniería-Diseño electrónico
Proyectos, prototipos y series
Microprocesadores-Comunicación

28045 MADRID
Canarias, 30 - 1º B ☎ **527 77 70**
Fax: **527 34 91**

CONTROL DE PRESENCIA Y ACCESO.
GESTIÓN DE ALMACENES.
TOMA DE DATOS AUTÓNOMOS,
CÓDIGOS DE BARRAS Y MAGNÉTICOS.
TRANSMISIÓN DE VIDEO POR RED TELEFÓNICA.
APARATOS DE CONTROL PARA LA CASA
MEDIANTE LLAMADA TELEFÓNICA,
CALEFACCIÓN, RIEGO, LUCES, ETC..



- **PROYECTOS**
- **DISEÑOS COMPLETOS DESDE CUALQUIER DOCUMENTO**
- **FABRICACION CIRCUITOS IMPRESOS: PROTOTIPOS Y SERIES.**



ELECTRONICA INDUSTRIAL OFICINAS Y TALLERES
MOLINA 39, TELF.: (91) 315 18 54. Fax:
28029 - MADRID



Componentes Electrónicos.

ESCOBEDOS, LOCAL 2
Tel. (91) 8826040
Fax. (91) 8826040
28807 ALCALA DE HENARES

TALAMANCA, 2
Tel. (91) 8836056
Fax. (91) 8836056
28807 ALCALA DE HENARES

DENVER

metrología electrónica

SERVICIO TECNICO DE INSTRUMENTACION

REPARACION Y CALIBRACION

Todas marcas

Osciloscopios, Polímetros, Pinzas, Generadores, Medidores de Campo, Miras TV, Multímetros digitales, Frecuencímetros, Fuentes de Alimentación, etc.

AVDA.Manzanares, 68
TEL. 5690420 - 5698006
FAX. 5690420 28019 MADRID



Electrónica **ALVARADO**

COMPONENTES ELECTRONICOS

EMBRAGUES, POLEAS, CABEZAS DE VIDEO
MATERIAL GENERAL PARA VIDEO

Gran surtido en semiconductores

Potenciómetros
DESLIZANTES TANDEM



INSTRUMENTACION
HERRAMIENTAS
CAJAS Y KITS

Calle JAEN, n.º 8
(Metro Alvarado)
Teléfono: 533 08 27



CIRCUITOS IMPRESOS

E33: FEBRERO 1983		
Foto Com 2'-Temporizador		
progra-mable	*82142 3	950
Crescendo	82180	2.260
E34: MARZO 1983		
El nuevo sintetizador de Elektor	*82027	2.200
Cancerbero	*82172	1.100
E36: MAYO 1983		
Mód LFO/NOISE/doble ADSR		
Doble ADSR	*82032	1.800
Mód LFO/NOISE/doble		
ADSR LFO/NOISE	*82033	1.700
Preludio:		
Alimentación	*83022-8	1.830
Amplificador para cascos	*83022 7	1.550
E37: JUNIO 1983		
Curtis/Alimentación	*82078	2.050
Regulador para faros	*83028	750
Preludio:		
Ampiificador lineal	*83022-6	2.500
Protector de fusibles	*83010	750
Nuevo sintetizador:		
Alimentación	*82078	2.500
Regulador para faros	*83028	1.000
E38/39: JULIO/AGOSTO 1983		
Generador de efectos sonoros	*82543	1.150
Flash-esclavo	*82549	575
Juegos TV en EPROM 8us	*82558-1	1.300
E40: SEPTIEMBRE 1983		
Preludio:		
Corrector de tonos	83022-5	1.875
Semáforo de audio	83022-10	1.020
Diapasón para guitarra	*82167	1.000
E41: OCTUBRE 1983		
Semáforo:		
Emisor	*83069-1	1.400
Receptor	*83069-2	1.350
Reloj programable Carátula	83041-F	4 500
E42 NOVIEMBRE 1983		
Interludio	*83022 4	1.900
Teclado digital polifónico:		
Tarjeta de entrada	*82107	2.300
Desplazador de sintonía	*82108	1.500
Supresor rebotes	*82106	1.200
Vatímetro	*83052	1.300
E43: DICIEMBRE 1983		
Carátula adhesiva	83051-F	1.820
Iluminación tren eléctrico	*82157	1.700
Personal FM	*83087	800
Iluminación para tren eléctrico	*82157	1.900
Maestro:		
Transmisor	*83051-1	1.000
Frontal adhesivo	*83051-F	1.820
E44: ENERO 1984		
Búfer Preludio	*83562	950
Maestro: Receptor	*83051-2	6.400
Adaptador de red	*83098	750
E45: FEBRERO 1984		
Elektrómetro	*83067	1.300
Decodificador RTTY	*83044	1.300
Detector de heladas	*83123	700
E46: MARZO 1984		
Pseudo estéreo	*83114	950
Fonóforo a flash	*83104	950
E47: ABRIL 1984		
Sintetizador polifónico unid.salida	*82111	2.650
E48: MAYO 1984		
Crono-Master:		
Circuito de medida	*84005-1	1.700
Visualización	*84005-2	1.650
Audioscopio espectral:		
Filtros	*83071-1	1.600
Control	*83071-2	1.500
Receptor para banda marítima	830242	2.135
E49: JUNIO 1984		
Desfasador de audio:		
Módulo de retardo	*83120-1	1.900

Oscilador y control	*83120-2	1.300
Veleta electrónica	*84001	2.400
Capacímetro:		
Tarjeta de medida	84012-1	1.960
Tarjeta de memoria universal	*83014	3.800
E50/51 JULIO/AGOSTO 1984		
Señalizaciones inter. en carretera	*83503	895
Amplificador PDM para automóvil	*83584	1.200
Termómetro p/disparadores de calor	*83410	1.335
Preludio Búffer	*83562	1.100
Indicador térmico para radiadores	*83563	770
Fuente de luz constante	*83553	1.050
Convertidor D/A sin pretensiones	*83558	915
Generador de miras 8/N		
con integrado	*83551	750
E52: SEPTIEMBRE 1984		
Elaberinto:		
Placa principal	*84023-1	1.850
Placa de control	*84023-2	1.630
E53: OCTUBRE 1984		
Analizador tiempo real:		
Circuito entrada y alimentación	*84024-2	1.800
E54 NOVIEMBRE 1984		
Interface p/máquinas escribir. elect		*84055
Analizador tiempo real:		
Placa de visualización	*84024-3	5.750
Placa de base	*84024-4	8.500
E55: DICIEMBRE 1984		
Analizador en tiempo real:		
Carátula adhesiva frontal	84024-F	2.760
Supervisualizador de video	84024 6	2.825
Analizador tiempo real:		
Generador ruido rosa	*84024 5	2.000
E56 ENERO 1985		
Fuente de alimentación conmutada	84049	1.425
Amplificadores p/ZX-81 y Spectrum	*84054	1.300
E57 FEBRERO 1985		
Sonda batimétrica:		
Placa principal	*84062	2.305
Convertidor RS 232 - Centro N/CS	*84078	3.500
E58 MARZO 1985		
Preamplificador dinámico	*84089	1.080
Tacómetro digital	84079-1	1.265
Tacómetro digital	84079-2	1.720
Amplificador a válvulas	*84095	2.410
E59 ABRIL 1985		
Falsa alarma	*84088	1.150
Generador de funciones:		
Adaptador SCART	*84072	1.350
Controlador de mini-car	*84130	1.520
Harpagón Versión 1	*84073	960
Harpagón. Versión 2	*84083	890
Mini-impresora	*84106	2.775
E62/63 JULIO/AGOSTO 1985		
Protector de alimentación	84408	920
Frecuencímetro	84462	2.055
Alimentación para microordenador	84477	2.230
Alarma para frigorífico	*84437	1.050
Conversador VHF/AIR	*84438	1.470
Analizador línea RS-232	84452	1.370
Timbre musical	84457	1.135
E64: SEPTIEMBRE 1985	85470-2	2.450
Modulador UHF	*84029	1.340
Interface casete p/C-64 y VIC 20	85010	1.125
Contador Universal	*85019	1.260
Telefase	84100	950
E65 OCTUBRE 1985		
Metrónomo electrónico:		
Placa Principal	83107-1	1.355
Alimentación	83107-2	765
Interruptor crepuscular	85021	1.050
Radio solar	85042	1.120
E66: NOVIEMBRE 1985		
Medidor RLC	*84102	2.825
Temporizador Universal	*84107	1.150
Plótter gráfico X-Y	*85020	5.350
Cuentarrevoluciones	*85043	2.645
Detector de infrarrojos	*85064	3.120
E67: DICIEMBRE 1985		
Subsonitkator	*84109	1.185
Pseudo 2732	85065	1.050
Indicador mantenimiento p/coche	*85072	3.300
E68 ENERO 1986		
Modulador UHF/VHF	*85002	835

Preamplificador microfónico	*85009	1.020
Modulador de bujías	*85053	1.160
E69: FEBRERO 1986		
Automonitor	85054	1.640
Lesley	85099	2.130
Generador de salvas	*85057	1.000
E70: MARZO 1986		
Relé de estado sólido	85081	805
Generador de frecuencias patrón	85092	1.495
Anemómetro portátil	85093	3.635
Vobulador de audio/p frontal	*85103-F	1.760
E71: ABRIL 1986		
Iluminador, C. Principal	85097-1	2.295
Iluminator control lámpara	*85097-2	2.375
Central alarma interface	*85089-2	950
E72 MAYO 1986		
Interface E/S de 8 bits	85079	1.550
Flipper, circuito principal	85090-1	2.425
Flipper, visualizador	85090-2	1.740
E73 JUNIO 1986		
Tarjeta gráfica alta resolución	85080 1	5.710
Filtro activo para DX	86001	4.515
E74/75 JULIO/AGOSTO 1986		
Medidor de audio	85423	1.335
Amplif. HI-FI para auriculares	*85431	1.140
Cargador pequeñas baterías	85446	1.030
Sonda logica para µP	85447	935
Pream. microf. con silenciador:		
Versión simétrica	*854501	790
Versión asimétrica	85450-2	1.100
Mezclador de audio	85463	4.430
Trazador 6502	85466	1.070
Vúmetro para discoteca/CP	*85470-1	1.225
Vúmetro para disct/Visualizador		
Monitor maquetas trenes	85493	1.375
E76: SEPTIEMBRE 1986		
Jumbo, reloj gigante	85100	4.400
Circuito protección altavoces	85120	3.790
E77: OCTUBRE 1986		
Megáfono	*86004	1.150
Altavoz satélite	*86016	1.085
Alimentación doble/PF	*86018-F	1.605
Alimentación doble:		
Pre regulador	*86018-2	1.127
E78: NOVIEMBRE 1986		
Mezclador portátil/alimentación	86012-4	2.240
Interface C64/C128	86035	1.320
Mezclador portátil:		
Frontal MIC line	*86012-1F	1.200
Módulo Estéreo	*86012-2B	1.900
Frontal módulo estéreo	*86012-2F	1.300
397: DICIEMBRE 1986		
Doblador de tensión	86002	1.532
Mezclador portátil mod salida1b	86012-3B	1.765
E81 FEBRERO 1987		
Accesorios amplificador 1.000 W	*86067	4.210
Microprocesador placa PIA	86100	1.070
E82: MARZO 1987		
Pluviómetro	86068	1.345
E83- ABRIL 1987		
Medidor de impedancias	86041	2.525
Medidas de impedancias/Frontal	86041-F	2.330
Convertidor D/A para bus E/S	86312	1.355
TV satélite:		
Módulo audio/video	*86082-2	3.800
Frontal	*86082-F	1.500
E84: MAYO 1987		
TV sat., accesorios	86082-3	2.585
Medidor valor eficaz real	*86120	3.345
Medidor valor aficaz real/Frontal	86120-F	2.375
E85: JUNIO 1987		
Circuito de reverberación	*8701 5-E	480
Amplificador de cascos	86086	1.505
Convertidor remoto/C.P.	86090-1	2.975
E86/87 JULIO/AGOSTO 1987		
Control motor paso a paso	86451	960
RAM extra de 16K (junto con la EPS		
86454)	*86452	685
Convertidor RMS ca/cc	86462	635
E88: SEPTIEMBRE 1987		
Generador ruido VHF/UHF	*86081	565
Capacímetro de bolsillo	86042	1.375
Estudio de audio portátil	86047	7.860
E89: OCTUBRE 1987		
Módulo de memorización para		
osciloscopio	*86135	1.787



Ecualizador para guitarra 86051 1.980
Vúmetro estéreo *87022 600

E90: NOVIEMBRE 1987
Gerador senoidal digitalizado/CP87001 2.805
Gerador senoidal digitalizado/PF 87001-F 2.040

E91: DICIEMBRE 1987
Distribuidor MIDI 87012 2.770
ARGUS, mini detector de metales . *86069 1.225
Telemando:
Emisor *86115-1 1.200
Receptor *86115-2 1.350

E92 ENERO 1988
16K RAM CMOS para C64 .... 87082 1.090

E93 FEBRERO 1988
Telecanguro 86007 820
Converbdor D/A de 14 bits 87160 2.420

E94: MARZO 1988
Interface para facsímil 87038 2.715
Bifase, efectos sonoros *87026 3.785

E95: ABRIL 1988
Receptor para BLU en 20 y 80 m . 87051 3.920

E96: MAYO 1988
Autobomba 86085 2.676
Polímetro digital auto-rango 87099 1.755

E97 JUNIO
Bus de expansión para MSX 86003 6.795
Cargador baterías aliment. p/baterías 87076 3.205

E98/99: JULIO/AGOSTO 1988
Amplif. corrector tonos monochip .. 87405 1.225
Oscilador en puente de
Wien variable 87441 570
Analizador del factor da trabajo ... 87448 1.560
Amplificador de auriculares 87512 2.375

E100 SEPTIEMBRE 1988
Preamplif. alta calidad p/micrófono 87058 915
Detector pasivo de infrarrojos 87067 1.210
Transmisor equilibrado p/línea BF 87197 2.780

E102: NOVIEMBRE 1988
Generador de sonidos estéreo para µP. 87142 1.930

E104: ENERO 1989
«Link» el preamplificador 880132-1 1.890
«Link» el preamplificador 880132-2 3.955
Frecuencímetro para receptores 880039 5.875

E 105: FEBRERO 1989
Receptor FM estéreos en CMS 87023 870

E106: MARZO 1989
Fuente gobernada por µC
(placa de procesador) 880016-1 6.050
Fuente gobernada por µC
(placa de regulación) 880016-2 3.940
Fuente gobernada por uC
(placa de visualización) 880016-3 4.715
Fuente gobernada p/µC
(panel frontel) 880016-F 9.260
Preamplificador bajo ruido para FM
(unidad de sintonía/alimentación) 880042 1.345

E107: ABRIL 1989
Interruptor red controlado p/carga 86099 1.505
Fuente alimentación gobernada por microcontrolador
(placa adaptación) 880016-4 210

E108: MAYO 1989
LFA-150, amplificador de tensión .. 880092-1 2.300
LFA-150, amplificador de corriente . 880092-2 2.095
Sinteozador radio controlado p/uP) 880120-2/3 3.850

E109: JUNIO 1989
Teclado MIDI portátil 880168 2.140
Reforzador de armónicos 880167 1.705
LFA-150 Etapa rápida de potencia
(Alimentación auxiliar) 880092-4 1.960

E110/111: JULIO/AGOSTO 1989
Adaptador universal CMS-DIL 884025 725
Tarjete prototipo para µP 884013 2.865
Comprobador de transistores 884015 1.245
Amplificedor BF 150W
con 1 integrado 884080 1.145

E112: SEPTIEMBRE 19B9
Interface fax para ATARI 880109 2.210
Control digital de trenes. Decodifica-
dor de locomotora 87291-1 1.325
Reforzador de armónicos 880167 1.705
Interruptor red controlado por carga 86099 1.505

E113: OCTUBRE 1989
Convertidor VLF 880029 1.175

Regulador AF para tubos fluorescenes 880085 2.304
Medidor ultrasónico de distancias . 880144 1.881
EPROM pard juego opcional de caracteres
(Controlador para pantallas LCD
de alta resolución) 560 (2764)

E114: NOVIEMBRE 1989
Adaptador bi-rail (Tren digital -2) .. 87291-3 1.250
DMsor de señal para receptores de
TV vía satélite 880067 1.253
Q4: unidad de control MIDI (Placa
prD1cipal) 880178-1 2.478
Q4: unidad de control MIDI
(Displey/teclado) 8801782 1.821

E115: DICIEMBRE 1989
Regulador de velocidad
para reproductores de CD 880165 3.196

E117: FEBRERO 1990
Telemando vía red/emisor TE049A 1.648
Telemando vía red/receptor TE049B 1.705
Temporizador fotográfico TE057/85 858

E118: MARZO 1990
Intercomunicador para motoristas .. 058/86 633
Sonda lógica de tensión 048/86 523
Reactancia para fluorescente 047/86 518
Robot riegamacetas 043/86 1.565
Regulador de luz por tacto 029/86 1.676

E119: ABRIL 1990
Convertidor estético de tensión TDE030/85 1.122
Fuente de alimentación universal ... TDE 031/85 659
Termómetro pera polímetroTOE 018/85 1.510

E120: MAYO 1990
Generador de campo acústico 90V045 4.138
Frecuencímetro (doble cara) 90V044 3.339
Conmutador RS232 .... 90V041 3.516

E121: JUNIO 1990
Medidor de ionización 90V051 1.488
Silenciador de audio 90V054 1.568
Comprobador VCR 90V043 1.328

E122/123: JULIO/AGOSTO 1990
Analizador E/S:
Circuito principal *90V053 5.600

E124: SEPTIEMBRE 1990
Generador de impulsos:
Conmutador Dip 90V081 950
Conmutadores Rotativos 90V082 1.275
Preamp para G Eléctrico:
Terjeta principal 90V083/3 4.250
Etapa reverberación 90V083/2 3.700
Placa conmutadores 90V083/1 2.068

E126: NOVIEMBRE 1990
Disco estado sólido para PC 9OV091 12.870

E127: DICIEMBRE 1990
Indicadores digiteles para el automóvil:
Medidor combustible (doble cara) 90V103 2.025
Indicador dos dígitos (doble cara) 90V102 2.025
Medidor de vacío 90V104 950
Medidor tensión.
temperatura V acelte 90V105 950
Indicador 3 digltos (doble cara) 90V101 Incl. en rev
Frecuencímetro digital con Z-80:
Placa principal (doble cara) 90V117 6.500
Amplificador (doble cara) 90V116 2.500
Prescaler (doble cara) 90V115 1.800
Display 90V118 3.525
Manometro digital:
Manómetros 90V119 1.450
Filtro vocal efectos sonoros 90V120 1.600
Indicador 3 digitos doble cara . 90V101 2.025

E129: FEBRERO 1991
Tarjeta de Memoria para LaserJet 90V125 3.773
Laser de bolsillo 90V12 6.850
Conmutador de vídeo y audio 90V123-1 915

E130: MARZO 1991
Secráfono de bajo coste 91V011 1.979
Transmisión de audio por la red
Receptor AM 91V013 1.120
Transmisión de audio por la red.
Receptor FM 91V014 1.120
Receptor de onda corta 91VO15 1.050
Amplificador de audio HI-FI Fuente
12V. 91V017 1.848
Amplificador de audio HI-FI.
Amplificador audio 91V018 1.848

E131: ABRIL 1991
Amplificador de audio (Fuente AC)9 1V0 16 1.850
Monitor de la red eléctrica 91V012 1.525
Fuente Universal 91V024 960
Medidor de radiación 91V021-1 3.346

E132: MAYO 1991
Repetidor control remoto 91V022 962
Sistema de altavoces sin cable
(transmisor) 91V023- 1.900
Sistema de altavoces sin cable
(receptor) 91V023-2 1.125
Medidor de radiación circuito
principal (doble cara) 9 1 V02 1-2 2.420

E133: JUNIO 1991
Simulador Subwoofer 91V042 3.358
Restaurador de las señales de video 91V041 4.745
Generador de barrido de audio .. 91V043 4.411

E134 135: JULIO-AGOSTO 1991
Selector automático de resistencias . 91V054 1.707
Fuente solar (conversor) 91V53/2 1.005
Fuente solar (regulador) 91V053/3 860
Fuente solar de alimentación
(oscilador) 91V053/1 1.615
Generador de barrido de audio
(fuente de alimentación) 91V051 2.277
Reloj binario (doble cara) 91V052 4.255

E136: SEPTIEMBHE 1991
Comprobador de memorias 1V063 2.697
Sistema de bloqueo de llamadas
telefónicas 91V061 4.885
Generador sónico de alta intensidad 91V062 987

E137: OCTUBRE 1991
Editor de vídeo doméstico 91V081 3.884
Conventidor de banca OL/OM .. 91V082 1.750
Brújula electrónica 91V083 1.352
Equipo de pruebas basado en PC . 91V084 3.950

E138: NOVIEMBRE 1991
Oscilador estándar de 10MHz ... 91V091 3.320
Repetidor doméstico de FM estéreo 91V092 1.050
Amplificador de audio L/OM
estéreo de 20 W 91V093 1.175

E139: DICIEMBRE 1991
Medidor de campos magnéticos 91V1091 3.240
Terminal/monitor RS-232 .... 91V1092 2.618
Protector de altavoces 91V1093 1.243
Protector de altavoces 91V1094 1.124
Control de velocidad para trenes
miniatura 91V1095 1.462

E140 ENERO 1992
Codificador de llamadas para
radioaficionado (codificador) 92V01 1.390
Codificador de llamadas para
radioaficionado (decodificador) 92V02 3.063
Mezclador de efectos vocales 92V03 2.740
Analizador de averías para hornos
microondas (circuito principal) 92V04 3.762
Analizador de averías para hornos
microondas (circuito display) 92V05 2.635

E141 FEBRERO 1992
Analizador lógico profesional de
bajo coste (doble cara) 92V104 5.731
Multiplicador de canales para
osciloscopio 92V103 2.195
Convertidor OC/OM 92V102 2.020
Sintetizador digital senoidal
(doble cara) 92V101 3.660

E142 MARZO 1992
Analizador de distorsión armónica 92V105 5.060
Fusible electrónico 92V106 2.387
Música en espera para teléfono
doble cara 92V107 3.348

E143 ABRIL 1992
Controlador de descarga de baterías 92V108 4.190
Alarma para local 92V109 2.140
Osciloscopio com monitor de video 92V110 1.512

E144 MAYO 1992
Interruptor de red programable
(Base de tiempo) 92V201A 1.575
Interruptor de red programable
(Contador decodificador) 92V201B 2.075
Interruptor de red programable
(Alimentación) 92V201C 937
Hyper Clock 92V202 11.575

E145 JUNIO 1992
Interface MIDI para PC 92V302 4.050



Amplificador de potencia para autorradio 92V301 9.460

E146/147 JULIO/AGOSTO 1992

Sistema de desarrollo para microprocesador placa principal (doble cara) 92V601A 5.768
Sistema de desarrollo para microprocesador display y teclado (doble cara) 92V601B 4.718
Sistema de desarrollo para microprocesador tarjeta eprom (doble cara) 92V601C 1.852
Altímetro digital (parte analógica) . 92V602A 2.276
Altímetro digital (parte digital) 92V602B 2.276
Controlador de luz MIDI (doble cara) 92V604 4.763
Control de velocidad para trenes (Tarjeta principal) 92V603A 2.297
Controlador de velocidad para trenes (Alimentación) 92V603B 2.297

E148 SEPTIEMBRE 1992

Pedal para guitarra electrónica (Doble cara) 92V802 3.210
Fuente conmutada para laboratorio . 92V801 2.909
Controlador para luces de automóvil 92V805 2.261
Comprobador de cables 92V803 3.210
Termostato electrónico 92V804 1.935
Relé de estado sólido 92V806 1.360
Protector de altavoces 92V805 3.442

E149 OCTUBRE 1992

Luz trasera para bicicleta 92V901 687
Transmisor de audio por ultrasonidos (transmisor) 92V902 2.216
Transmisor de audio por ultrasonidos (Receptor) 92V903 2.216
Controlador de luz midi (Doble cara) 92V604 8.075

E150 NOVIEMBRE 1992

Comprobador de baterías de automóvil 92V1001 3.290
Sencillo frecuencímetro digital 92V1002 2.154
Llave de protección para el PC (Doble cara) 92 V1003 3.658
El mini-transmisor de FM 92V1004 1.418

E151 DICIEMBRE 1992

Control de motores paso a paso con un PC 92V1101 2.385
Generador de sonido relajante 92V1102 1.882
Decodificador de sonido envolvente 92V1103 2.596

E152 ENERO 1993

Fusible electrónico 93V 01 2.430
Detector de latidos del corazón 93V 02 1.882
Verificador rápido de fusibles 93V 03 2.120
Sintetizador controlado por ordenador 93V 04 5.198

E153 FEBRERO 1993

Sintetizador controlado por ordenador 93V 04 5.196
Codificador telefónico 93V101 4.773

E154 MARZO 1993

Marcador telefónico de emergencia 93V102 3.170
Inyector de corriente de 1 Amperio . 93V201 2.002
Protector de FAX/MODEM 93V202 1.965
Botón de espera para teléfono 93V203 1.745

E155 ABRIL 1993

Grabador personal de mensajes de estado sólido 93V401 3.110
Sencillo transmisor de FM 93V402 2.038
Sistema de vigilancia para bebés. Transmisor 93V403 2.659
Sistema de vigilancia para bebés. Receptor. 93V404 2.178

E156 MAYO 1993

Interfaz para puerto serie/paralelo 93V501 5.460
Interruptor de red con mando a distancia 93V503-A 1.575
Conector universal RS232 .... 93V502 4.587
Interruptor con mando a distancia (para MOD 1) 93V503-B 1.575

E156 JUNIO 1993

Limitador de intensidad 93V504 1.930
Temporizador controlado por agenda digital 93V601 3.070
Arranque remoto del PC 93V602 4.362
Alimentación de arranque remoto del PC 93V603 2.772

E158/159 JULIO/AGOSTO 1993

Frecuencímetro portátil de 2 MHz (display 93V705 2.832
Caleidoscopio sónico 93V702 3.495
Conmutador de audio de 8 entradas 93V704 5.100
Frecuencímetro portátil de 2 MHz (digital) 93V705B 2.175

E160 SEPTIEMBRE 1993

Sencillo marcador móvil 93V701 3.134
Medidor de temperatura muy versátil (Circuito principal) ..... 93V703 A 4.894
Medidor de temperatura muy versátil .... 93V703 B 2.175
Medidor de temperatura muy versátil (Circuito de alimentación) .. 93V703 C 3.963

E161 OCTUBRE 1993

Programador de Eprom 93V1002 7.511
Medidor de temperatura 93V703A 4.894
Servocontrolador de 8 canales 93V1C01 2.441
Medidor de temperatura 93V703C 3.693

E162 NOVIEMBRE 1993

Conversor RS232 a RS422 .... 93V706 1.194
Sencillo marcador telefónico 93V701 3.134
Sencillo tester de CC y CA 93V1104 1.692
Generador de campo acústico 93V1101 4.560

E163 DICIEMBRE 1993

Monitor de microondas 93V1106
Micrófono sin hilos para videocámaras 93V1102 2.780
Entrenador mental 93V1104 1.692
Controlador de nivel de audio 93V1107 1.870
Arranque remoto de automóvil. Cara componentes 93V1103 6.533
Arranque remoto de automóvil Cara pistas (soldaduras) 93V1103

E164 ENERO 1994

Cargador de baterías de Ni-Cd inteligente (soldaduras) 93V1105 5.570
Cargador de baterías de Ni-Cd inteligente (componentes) 93V1105
Visualizador inteligente (display) ... 93V1201 3.945
Visualizador inteligente (control) 93V1202 2.675

E165 FEBRERO 1994

Control remoto para atenuador luminoso (receptor) 94V01 2.690
Control remoto para atenuador luminoso (transmisor) 94V02 2.255
Voltímetro digital de un solo chip .. 94V03 2.934
Acceso directo al bus del PC 94V101 4.980

E166 MARZO 1994

Acceso directo al bus para PC (Componentes) 94V102 6.195
Acceso directo al bus para PC (Soldadura) 94V102 6.195
Secráfono para voz 94V302 6.250

E167 ABRIL 1994

Solucionando los problemas del PC (Soldadura) 94V401 4.895
Interruptor activado por silbido 94V403 3.844
Amplificador de laboratorio 94V405 2.131
Estroboscopio a LED 94V404 2.810
Sonido de motor para modelismo . 94V402 2.028

E168 MAYO 1994

Receptor de conversión directa 94V501 6.778
Alarma para motocicleta (doble cara) 94V502 1.920
Sonda lógica para 125 MHz 94V503 1.772
Mensajes subliminales 94V504 1.961

E169 JUNIO 1994

Transmisor de video 94V601 2.340
Control de alimentación para impresora 94V602 6.210
Conversor ASCII a Morse 94V701 2.215

E170/174 JULIO-AGOSTO 1994

Casino electrónico 94V705 4.950
Generador de 100 kilovoltios 94V703 5.802
Control automático de iluminación 94V704 1.825
Analizador eléctrico para automóviles 94V702 1.768

E172 SEPTIEMBRE 1994

Transmisión de datos mediante infrarrojos 94V901 2.889
Ciclómetro 94V902 1.970
Puerto paralelo para PC 94V801 5.919
Conversor de ASCII a Morse 94V701 2.215

E173 OCTUBRE 1994

Fotómetro para cámara doméstica 94V1004 2.692
Convertidor A/D para PC 94V1005A 4.152
Convertidor A/D para PC 94V1005B 4.152
LEDs con mucha cara 94V1001 3.051
Alarma supereconómica 94V1002 2.010
Matajuegos 94V1003 3.453

E174 NOVIEMBRE 1994

Ordenador monoplaca con transputer 94V1107 5.780
Cargador de baterías de plomo ... 94V1102 2.511
Alarma de temperatura para PC ... 94V1103 4.591
Comprobador de continuidad ajustable 94V1101 1.796
Radio control para coche receptor 94V1104 2.544
Radio control para coche control motor 94V1105 1.976
Radio control para coche transmisor 94V1106 1.976

E175 DICIEMBRE 1994

Sistema de seguridad para su hogar 94V1201 9.175
Generador de efecto sonoro controlado por luz 94V1202 2.264
Cargador de baterías inteligente .. 94V1203 2.545

E176 ENERO 1995

Programador de memorias EPROM 95V011 5.277
Medidor de frecuencia 95V012 2.864
Medidor de capacidad 95V013 6.150
Medidor de Amperios hora 95V014A 3.467
Medidor de Amperios hora 95V014B 2.271

E177 FEBRERO 1995

Temporizador para Ampliadora 95V021 3.312
Animación electrónica 95V202 5.916
Contador de frecuencia (doble cara) 95V203 3.604
Digitalizador de imágenes 95V024 7.225

E178 MARZO 1995

Ecualizador paramétrico (doble cara) 95V031 6.480
Emulador de memorias EPROM 95V032 5.620
Señalizador óptico 95V033 3.140
Fuente de alimentación 95V034 2.530
Generador de efecto metal 95V035 2.546

E179 ABRIL 1995

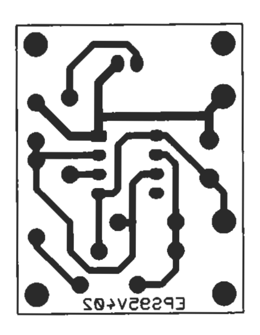
Ecualizador paramétrico (unidad de filtros), (doble cara) 95V041 6.986
Sistema de control doméstico a través de la red (Transmisor) 95V042 3.987
Control remoto (Transmisor) 95V043A 3.126
Control remoto (Receptor) 95V043B 5.856

Este mes...

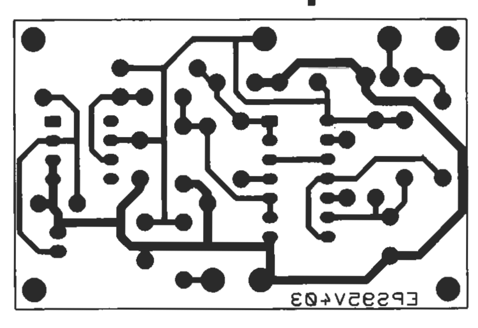
Elektor núm. 180. Mayo 1995

	Referencia	P.V.P. (I.V.A NO INCLUIDO)
Ecualizador paramétrico (unidad de salida) (doble cara)	EPS 95V051	6.575
Diseños para alarma (Transmisor óptico)	EPS 95V052	2.025
Diseños para alarma (Receptor óptico)	EPS 95V053	2.275
Diseños para alarma (Tensión de alimentación)	EPS 95V054	2.275
Interface RS232	EPS 95V055	4.615
Control doméstico (Receptor)	EPS 95V056	3.730
Mini analizador lógico	EPS 95V057	3.604

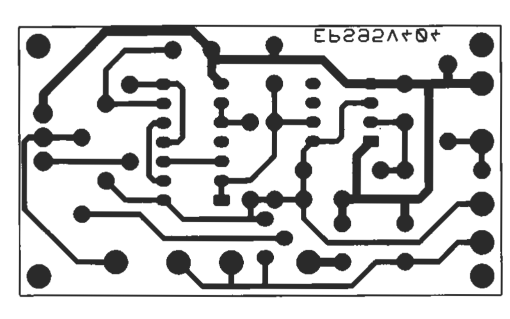
Diseños para alarma.



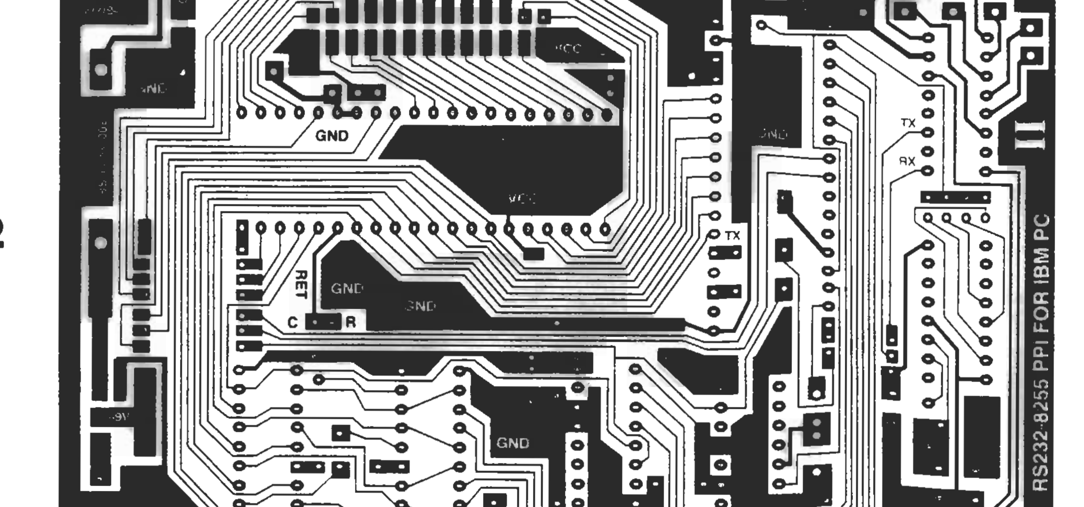
Transmisor óptico.



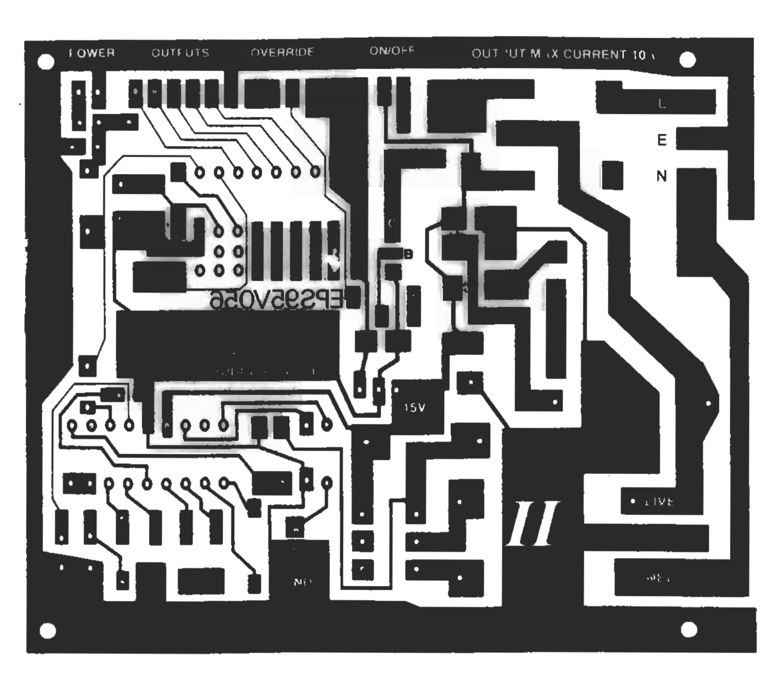
Receptor óptico.



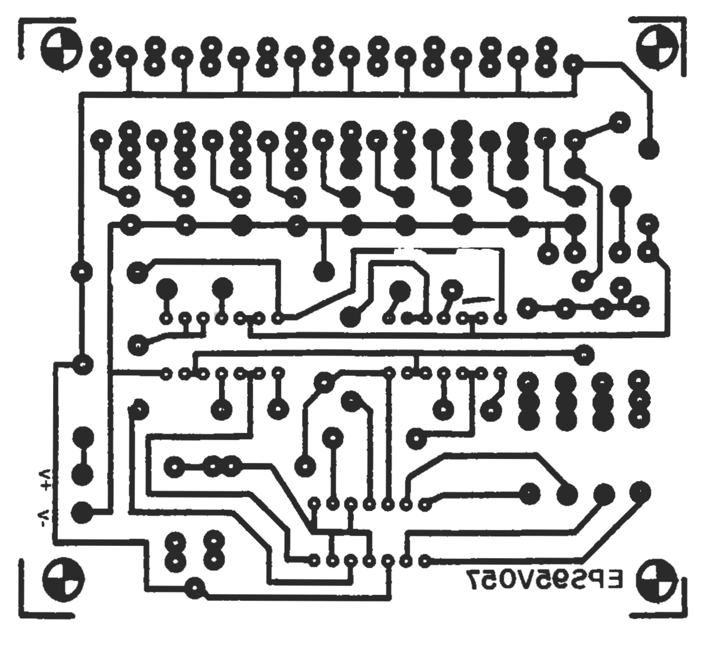
Tensión de alimentación.



Interface RS232



Control doméstico por red (Receptor)



Mini analizador lógico.

EPS95V051

Ecualizador paramétrico (unidad de salida).